

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Zhodnocení investičních variant využití výrobního zařízení

Evaluation of Investment Options for Utilization of a Production Facility

Student: Lucie Vozáková

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jindra Peterková, Ph.D.

Ostrava 2017

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra podnikohospodářská

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Lucie Vozáková**
Studijní program: N6208 Ekonomika a management
Studijní obor: 6208T020 Ekonomika podniku
Téma: Zhodnocení investičních variant využití výrobního zařízení
Evaluation of Investment Options for Utilization of a Production Facility

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Teoreticko-metodická východiska pro řešení úkolu
3. Zhodnocení investičních variant
4. Návrhy a doporučení pro podnik
5. Závěr

Seznam použité literatury

Seznam zkratk

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Seznam příloh

Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

BROŽOVÁ, H., M. HOUŠKA a T. ŠUBRT. *Modely pro vícekritériální rozhodování*. Praha: Credit, 2013. 178 s. ISBN 80-213-1019-7.

FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 474 s. ISBN 978-80-86929-59-0.

ŠTĚDRŮŇ, B., P. MOOS, M. PALÍŠKOVÁ, O. PASTOR, M. SVÍTEK, L. SVOBODA a kol. *Manažerské rozhodování v praxi*. Praha: C. H. Beck, 2015. 275 s. ISBN 978-80-7400-587-9.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jindra Peterková, Ph.D.**

Datum zadání: 18.11.2016

Datum odevzdání: 21.04.2017



Ing. Josef Kašík, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal
děkan fakulty

Prohlášení:

„Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci, včetně veškerých příloh, vypracovala samostatně.“

V Ostravě dne 19. 4. 2017

Lucie Vozáková

Bc. Lucie Vozáková

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucí diplomové práce, Ing. Jindře Peterkové, Ph.D., za její vstřícnost, připomínky a cenné rady. Současně děkuji společnosti Papcel, a.s., za poskytnuté informace a panu Ing. Janu Gottfriedovi, Ph.D. za spolupráci a ochotu.

OBSAH

1.	ÚVOD	5
2.	TEORETICKO-METODICKÁ VÝCHODISKA PRO ŘEŠENÍ ÚKOLU	6
2.1	ROZHODOVACÍ PROCES	6
2.1.1	Prvky rozhodovacího procesu.....	7
2.1.2	Rozhodovací problémy	8
2.2	KRITERIÁLNÍ ROZHODOVÁNÍ.....	9
2.2.1	Posloupnost kroků multikriteriálního rozhodování	10
2.2.2	Výběr kritérií hodnocení.....	12
2.2.3	Tvorba variant.....	14
2.2.4	Stanovení důsledků variant	15
2.3	METODY VÍCEKRITERIÁLNÍHO HODNOCENÍ	16
2.3.1	Metody vícekritériálního hodnocení variant.....	16
2.3.2	Metody stanovení vah kritérií	20
2.4	INVESTIČNÍ ROZHODOVÁNÍ	23
2.4.1	Fáze investičního procesu.....	23
2.4.2	Klasifikace investičních projektů	26
2.4.3	Hodnocení investičních projektů	28
2.5	POSTUPOVÉ KROKY REALIZOVANÉ PŘI ZHODNOCENÍ INVESTIČNÍCH VARIANT VYUŽITÍ VÝROBNÍHO ZAŘÍZENÍ.....	34
3.	ZHODNOCENÍ INVESTIČNÍCH VARIANT	35
3.1	CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI	35
3.2	KLÍČOVÉ MOMENTY SPOLEČNOSTI V DATECH	37
3.3	IDENTIFIKACE ROZHODOVACÍHO PROBLÉMU	37
3.4	ANALÝZA JEDNOTLIVÝCH INVESTIČNÍCH VARIANT	38
3.4.1	Zachování stávajícího stavu výrobního zařízení – I. investiční varianta	39
3.4.2	Repase výrobního zařízení – II. investiční varianta.....	40
3.4.3	Nákup nového výrobního zařízení – III. investiční varianta	40
3.4.4	Kooperace výrobních činností – IV. investiční varianta	42

3.5	VYMEZENÍ KRITÉRIÍ ZA ÚČELEM VYUŽITÍ METODY BAZICKÉ VARIANTY	43
3.6	ZPRACOVÁNÍ ROZHODOVACÍHO MODELU	48
3.7	APLIKACE METODY BAZICKÉ VARIANTY	51
3.7.1	Vymezení normovaných vah vybraných kritérií	51
3.7.2	Postup při aplikaci metody bazické varianty	52
3.7.3	Shrnutí výsledků	55
4.	NÁVRHY A DOPORUČENÍ PRO PODNIK	56
4.1	APLIKACE ROZHODOVACÍHO MODELU	56
4.2	NAVRŽENÍ VÝSLEDNÉ VARIANTY K INVESTOVÁNÍ	57
5.	ZÁVĚR	59
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	60
	SEZNAM ZKRATEK	62
	PROHLÁŠENÍ O VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ DIPLOMOVÉ PRÁCE	
	SEZNAM PŘÍLOH	
	PŘÍLOHY	

1. ÚVOD

Rozhodování, ať již v běžném či profesním životě, není snadnou záležitostí. Proces výběru jediného a správného řešení vyžaduje převážně zkušenost. I přesto jsou manažeři mnohdy vedeni k realizaci intuitivního postupu v rozhodování. Manažeři se během praxe setkávají s řadou rozhodovacích situací s různým stupněm složitosti a ne všichni mají tuto rozhodovací intuici vrozenou. Z tohoto důvodu je zapotřebí provést detailní a komplexní analýzu k posouzení daného případu. Rozhodující schopnost manažera se odvíjí od výběru optimálních postupů a jejich efektivním využití, které jsou specifické pro jednotlivé firemní podmínky. Vyhodnotit a zvolit optimální variantu představuje velkou zodpovědnost, neboť důsledky rozhodnutí mohou ovlivnit společnost na několik následujících let.

Podstata rozhodování mezi větším počtem variant spočívá v optimalizaci, jejímž účelem je výběr nejvýhodnějšího řešení. K naplnění tohoto požadavku přispívají metody vícekritériálního hodnocení, které rozhodovací situaci posuzují komplexněji, a to díky zohlednění většího počtu kritérií. Protichůdnost kritérií, která vede k odlišným rozhodnutím, je eliminována respektováním všech zvažovaných hledisek. Význam multikritériálního přístupu spočívá v návrhu doporučení optimálního řešení.

Teoreticko-metodická část se bude věnovat manažerskému a investičnímu rozhodování, které souvisí s problematikou hodnocení investic. Následně bude charakterizován přístup multikritériálního hodnocení, na jehož základě bude provedeno zhodnocení investičních variant v praktické části práce.

Cílem diplomové práce je zhodnocení investičních variant využití výrobního zařízení. Při zhodnocení bude uplatněna metoda vícekritériálního hodnocení variant, a to metoda bazické varianty. Podstata této metody spočívá ve srovnání hodnot důsledků variant s tzv. bazickou variantou, která dosahuje nejlepších hodnot v dané variantě. V rámci optimalizace výběru variant budou analyzovány čtyři investiční varianty navržené výrobní společností, která se zabývá výrobou a dodávkou kompletních papírenských technologií. Na základě získaných výsledků bude stanoven návrh pro implementaci optimálního řešení. Zároveň bude vytvořen rozhodovací model v editoru Microsoft Excel, který firmě zpřehlední a sjednotí hodnotící proces během rozhodovacích situací. Závěry z analyzovaných variant budou společnosti předány k užití při rozhodování o budoucím vývoji a zhodnocení využití výrobních zařízení.

2. TEORETICKO-METODICKÁ VÝCHODISKA PRO ŘEŠENÍ ÚKOLU

V kapitole je vymezena problematika rozhodování, která je nedílnou součástí pracovní náplně manažerů. Výsledky rozhodnutí mohou mít dle závažnosti problému různé dopady na efektivnost chodu společnosti. Z tohoto důvodu by rozhodovatel měl být seznámen s prvky rozhodovacího procesu. Následuje vymezení kritériálního rozhodování, konkrétněji vícekritériální přístup hodnocení a vysvětlení principu základních metod spadajících do této kategorie. Zároveň je interpretována problematika investičního rozhodování společně s hodnocením výkonnosti podniku pomocí ekonomických ukazatelů a dále jsou vymezeny postupové kroky realizace zhodnocení využitelnosti výrobního zařízení.

2.1 Rozhodovací proces

Kvalita rozhodování má vliv nejen na výsledky, ale také na efektivní fungování organizačních jednotek. Štědroň a kolektiv (2015) klasifikují manažerské rozhodování podobně jako v ekonomických oborech na makromanažerské a mikromanažerské rozhodování. Zahrnuje racionální a intuitivní komponenty a zároveň velmi podobné rozhodovací činnosti, týkající se odlišných oborů. Racionální styl manažerského rozhodování vede k nadprůměrným výsledkům, kdežto u intuitivního stylu vedení, jsou výsledky buďto vynikající, nebo špatné. Z těchto důvodů je zapotřebí oba tyto styly vedení v praxi vhodně kombinovat, jak uvádí Veber (2009).

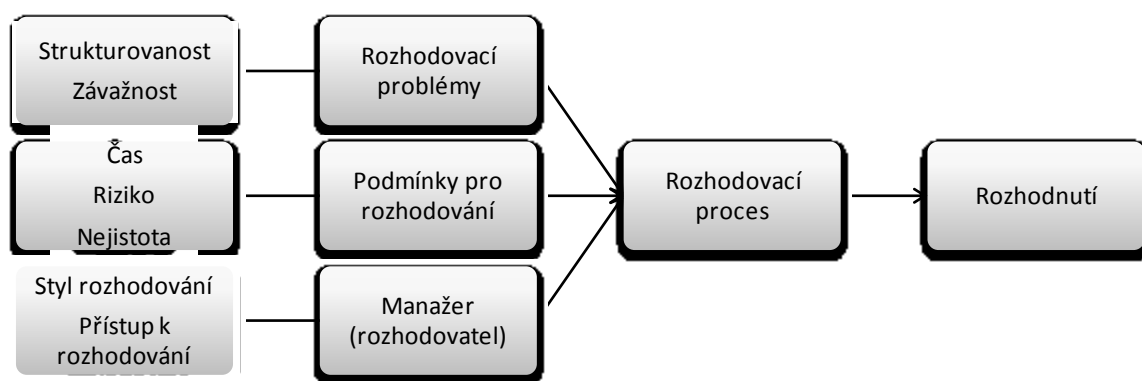
Fotr (2010) uvádí dvě stránky rozhodovacích procesů, a to meritorní a formálně-logickou stránku. Meritorní neboli obsahová stránka je charakteristická zachycením odlišností jednotlivých rozhodovacích procesů. Jednotlivé procesy se odlišují ve své obsahové náplni a díky tomu jsou předmětem studia rozdílných oborů. Oproti tomu formálně-logická stránka zachycuje fakt, že určité rozhodovací procesy s odlišnou obsahovou náplní, mohou mít společné znaky. Právě tyto zmíněné společné rysy rozhodovacích procesů představují zásadní předmět teorie rozhodování.

Rozhodovací procesy lze chápat jako procesy řešení problémů s minimálně dvěma variantami řešení. Jak uvádí Fotr (2010) základní charakteristikou rozhodování je:

- postup volby, tzn. zhodnocení dílčích variant,
- selekce rozhodnutí (nejoptimálnější varianty).

Rozhodovací proces je ovlivňován celou řadou faktorů. K těm významnějším, které jsou znázorněny viz Obr. 2.1, se řadí:

- rozhodovací podmínky z hlediska času, míry rizika a nejistoty,
- významnost rozhodovacích problémů,
- manažerův přístup, styl a zkušenosti k rozhodování aj.



Obr. 2.1 Rozhodovací proces

Zdroj: zpracováno dle Fotr, Švecová a kolektiv (2010, s. 20)

2.1.1 Prvky rozhodovacího procesu

Manažerské rozhodování ovlivňuje řadu výsledků, jež mohou mít dle závažnosti problému různé dopady na efektivnost chodu společnosti. Z toho důvodu by rozhodovatel měl být seznámen s prvky rozhodovacího procesu. Fotr a kolektiv (2015) vymezuje těchto pět prvků rozhodovacích procesů:

- a) cíle rozhodování,
- b) kritéria hodnocení,
- c) subjekt rozhodování,
- d) objekt rozhodování,
- e) stavy světa.

Ad a) Rozhodovací cíle

Cíle rozhodování neboli řešení rozhodovacích problémů představují pro firmu stav, ke kterému by se mělo dospět po vyřešení těchto problémů. Rozhodovatel se během řešení problému nesoustředí na dosažení pouze jediného cíle, ale na několik cílů. Dílčí cíle se mohou vzájemně doplňovat nebo naopak může existovat konfliktnost mezi danými cíly.

Ad b) Hodnotící kritéria

Hodnotící kritéria jsou určována dle stanovených cílů řešení a představují určitá hlediska, jež pomáhají posoudit výhodnost plnění jednotlivých dílčích cílů rozhodovacích problémů. Je zapotřebí brát ohled na odlišnosti kritérií, např. preference hodnot u nákladových a výnosových kritérií a charakter kritérií (kvalitativní x kvantitativní).

Ad c) Subjekty rozhodování

Subjektem rozhodování bývá označována osoba, jejímž úkolem je zvolit vhodnou variantu. Může se jednat o jednotlivce tzv. individuální subjekt rozhodování, či skupinu osob tzv. kolektivní subjekt rozhodování. V tomto druhém případě bývá přijetí rozhodnutí složitější a časově náročnější, neboť je založeno na hlasování a může být vyžadován souhlas všech členů skupiny. V praxi se lze také setkat s tzv. statutárním subjektem rozhodování, jenž má pravomoc k výběru varianty popřípadě skutečným subjektem rozhodování, jenž realizuje skutečná rozhodnutí.

Ad d) Objekty rozhodování

Objekty rozhodování představují oblast v podniku, ve které byl problém definován, např. výrobní program. S pojmem objekt rozhodování souvisí pojem varianta rozhodování, která představuje potenciální postup jednání daného subjektu rozhodování z hlediska naplnění cílů. V návaznosti na objekty a varianty rozhodování je potřeba vyzdvihnout i jejich důsledky neboli efekt variant řešení problému na objekt rozhodování.

Ad e) Stavby světa

Stavy světa jsou chápány jako rizikové situace, které mohou nastat v budoucnu, ať již ve firmě samotné nebo jejím okolním prostředí. Rizikovými faktory jsou označovány takové faktory, jež mají vliv na dopady variant řešení problému vzhledem k určitým kritériím hodnocení. S větším počtem těchto faktorů jsou stavy světa tvořeny kombinací hodnot daných faktorů. Stavby světa plní podstatnou úlohu převážně během rozhodování za rizika.

2.1.2 Rozhodovací problémy

Fotr a kolektiv (2010) vymezuje rozhodovací problémy při jakékoli existenci odchylky od normy, čili žádoucího stavu a jejím skutečným stavem. Mohou nastat problémy reálné, mezi které spadá např. rostoucí fluktuace zaměstnanců, pokles prodeje, poruchy výrobních zařízení atd. Problémy tohoto typu se odlišují svou naléhavostí, rozsahem a důsledky pro danou firmu. Odlišnou kategorií představují problémy potenciální objevující se

v budoucnu. Tyto problémy souvisí převážně s vývojem podnikatelského okolí a zahrnují buďto faktory ohrožující firmu nebo faktory přinášející příležitosti. Fotr a kolektiv (2010) klasifikuje rozhodovací problémy do těchto oblastí:

- a) dobře strukturované problémy, pro něž existují rutinní postupy řešení, neboť se z hlediska složitosti jedná o jednodušší problémy,
- b) špatně strukturované problémy s jednorázovou frekvencí vyžadující inovativní a tvůrčí postupy řešení, a proto pro jejich vyřešení není možno vycházet ze standardních postupů,
- c) rozhodování za jistoty představující situaci, kdy rozhodovatel má k dispozici úplné informace a je obeznámen i s důsledky daných variant,
- d) rozhodování za rizika zachycující situaci, ve které je rozhodovatel seznámen s potenciální budoucí situací, s jejími důsledky a zároveň s pravděpodobností jejího naplnění,
- e) rozhodování za nejistoty představující situaci, během které jsou subjektu rozhodování známy potenciální budoucí situace, ale pravděpodobnost, se kterou mohou nastat, jsou neznámé.

2.2 Kriteriaální rozhodování

Jak uvádí Štědroň a kolektiv (2015), řada faktorů ovlivňuje výběr monokriteriálního či multikriteriálního přístupu. Těmi převažujícími jsou závažnost rozhodnutí, znalost teoretických aspektů v oblasti multikriteriálního rozhodování a časový rámec potřebný pro rozhodnutí. Využití jediného rozhodovacího kritéria, čili uplatnění monokriteriálního přístupu, se v praxi objevuje spíše jen výjimečně. Tento typ rozhodování lze využít například u dobře strukturovaných problémů. Mezi hlavní přednosti využití jediného kritéria patří převážně jednoduchost a díky tomu i časová nenáročnost. Co se týká negativních stránek tohoto typu, je zapotřebí vyvarovat se až přehnanému zjednodušení. Snížením počtu hodnotících kritérií na jediné může být doprovázeno opomenutím faktorů, jež mohou být podstatné pro správné rozhodnutí.

V praxi se častěji setkáváme s problémy, jejichž varianty řešení je zapotřebí posuzovat a hodnotit z několika hledisek. Například u investičního rozhodování se lze setkat s problémy, jejichž varianty se posuzují a hodnotí z hlediska až několika desítek kritérií. Úlohy vícekritériálního hodnocení nejsou obtížné pouze díky počtu hodnotících kritérií, ale

také díky způsobu, jakým jsou kritéria v závislosti na své povaze vyjádřena. Některá kritéria mohou být formulována číselně, jsou tedy kvantitativní povahy, jiná jsou vyjádřena pouze slovně, mají kvalitativní charakter. Jedná se o tzv. smíšený soubor kritérií. Štědroň a kolektiv (2015) shledávají multikriteriální přístup pracnějším, časově náročnějším a do jisté míry také subjektivnějším. Subjektivita se může projevit zejména při:

- výběru hodnotících kritérií,
- stanovení vah kritérií (důležitost),
- stanovení hodnot kvalitativních kritérií,
- určení hodnot parametrů výpočtu.

Působení subjektivity lze snížit dodržováním standardního postupu, jež je také doporučován, a provedením citlivostní analýzy se zhodnocením jejích výsledků, popřípadě použitím expertních metod pro výběr hodnotících kritérií, kvantifikací důležitosti kritérií a stanovením hodnot kvalitativních kritérií.

2.2.1 Posloupnost kroků multikriteriálního rozhodování

Zvolí-li rozhodovatel při řešení určitého problému aplikaci multikriteriální metody, měl by dodržet následující posloupnost kroků, kterou uvádí Štědroň a kolektiv (2015).

1. Detailní analýza rozhodovací situace
2. Určení globálního cíle a jeho dekompozice
3. Stanovení rozhodovacích kritérií
4. Volba preferencí kritérií a identifikace rozhodnutí
5. Sběr a analýza informací o možných rozhodnutích
6. Selekce hodnotící metody
7. Výpočet a analýza výsledků
8. Rozhodnutí, implementace a zhodnocení rozhodnutí

Ad 1) V této analýze je zapotřebí se nejprve obeznámit se současnou situací a důkladně ji prozkoumat. Nezbytnou součástí představuje ujasnění si podmínek, za kterých jsou daná rozhodnutí prováděna a přesné určení zdrojů, jež jsou při řešení problému dostupné (finanční a lidské zdroje aj.). Zapotřebí je také vymezit hranice zkoumaného problému a zvolit výběr rozlišovací úrovně, tzn., jak detailně bude problém zkoumán.

Ad 2) Globální cíl bývá většinou formulován obecněji, ale postupně je dekomponován na dílčí cíle (technické, ekonomické, časové aj.). Dekompozice cílů bývá víceúrovňová a počet jednotlivých úrovní závisí převážně na rozlišovací úrovni zvolené v předcházejícím kroku.

Ad 3) Kritéria využívána pro rozhodování představují nástroj pro měření, do jaké míry splňují potenciální rozhodnutí dílčí cíle. Dle tohoto se odvíjí i členění kritérií na vylučovací a hodnotící. Vylučovací kritéria jsou stanovena určenými hraničními hodnotami a nedodržení těchto hodnot povede k vyloučení varianty ze seznamu možných řešení. Kritéria hodnotící slouží pro srovnání vlastních možných řešení, které z nich splňují nejoptimálněji stanovené cíle.

Ad 4) Jednotlivá kritéria lze uspořádat buďto od nejdůležitějších po nejméně důležitá, nebo přiřazením vah kritérií pomocí číselného vyjádření. Zvolený styl je závislý na preferencích subjektu rozhodování a jeho schopnostech. Samotná identifikace rozhodnutí se soustředí na potenciální varianty řešení problému. Průběh a metody se budou lišit dle typu řešeného problému.

Ad 5) Opatření informací o rozhodnutích se liší na základě toho, zda se jedná o kvalitativní či kvantitativní kritérium. Získávání hodnot kvalitativních kritérií souvisí s využitím expertních metod, při kterých bývají zpravidla použita dotazníková šetření. Hodnoty pro potenciální rozhodnutí kvantitativních kritérií je možno získat z již existujících informačních podkladů, kterými jsou např. databáze firemních informací, internetové zdroje, katalogy aj. Zda-li údaje z existující informační základny nejsou k dispozici, je zapotřebí zahájit speciální průzkum. Neopomenutelnou součástí by měla být verifikace informací, získaných z externích zdrojů. Jakmile získáme a prověříme dané informace, je zapotřebí eliminovat ta řešení, která neodpovídají požadovaným parametrům. Tímto postupem vzniká množina přípustných řešení. Samotnou analýzu hodnot kritérií, lze provést dvěma způsoby.

- Analýza hodnot prováděná na základě kritérií – ta se soustředí na to, do jaké míry daná kritéria rozlišují přípustná řešení. Kritéria, která nedokážou vůbec rozlišit přípustná řešení, tzn., že hodnota kritéria je pro všechna přípustná řešení totožná, jsou pro individuální rozhodování úplně bezcenná.
- Analýza hodnot prováděná na základě řešení – analyzuje, zda je některé řešení lepší než jiné z hlediska všech kritérií. Logicky se eliminují všechny varianty řešení s horšími hodnotami, které jsou označovány jako neefektivní řešení. Naopak množina řešení obsahující pouze jedinou možnost bývá nazývána ideálním řešením.

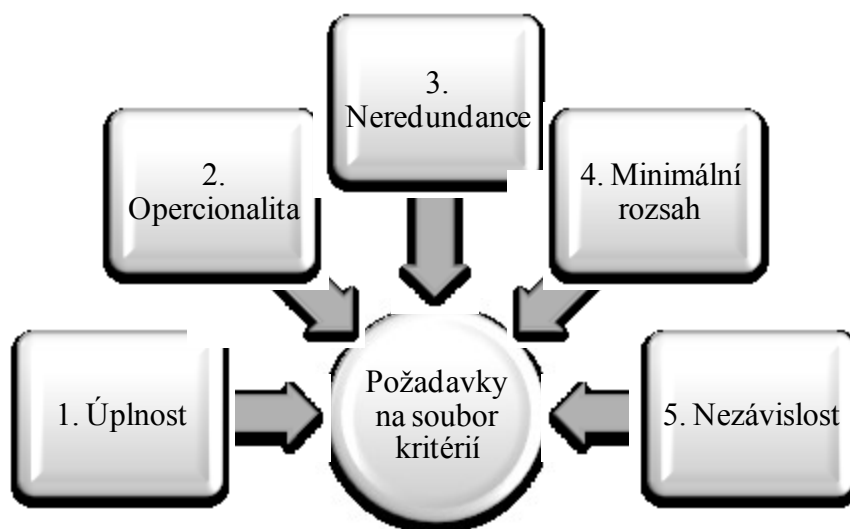
Ad 6) Existuje velké množství metod zabývajících se teorií multikriteriálního rozhodování. Od metod, které je možné realizovat s tužkou a kalkulačkou v ruce, až po ty složitější, při kterých je zapotřebí příslušné programové vybavení. Do kategorie jednodušších metod spadá například metoda váženého součtu pořadí, metoda bazické varianty (modifikovaná metoda PATTERN, metoda průměrných a nejlepších hodnot), metoda cílového programování aj. Mezi ty složitější metody patří například permutační metoda, metoda GAIA, metody PROMETHEE aj.

Ad 7) Při výpočtu je nezbytné provést také citlivostní analýzu vah a hodnot přinejmenším nejdůležitějších kritérií. Dále je zapotřebí podrobně analyzovat samotné výsledky. Pro jejich jednodušší a přehlednější vyjádření se znázorňují prostřednictvím vhodných grafů. Pokud jsou výsledky při užití různých metod multikriteriálního rozhodování zřetelně odlišné, měl by být odhalen důvod těchto rozdílných výsledků a poté by měly být vybrány výsledky jedné z metod.

Ad 8) Po analýze a provedení výpočtů, přichází stěžejní rozhodnutí, za které je zodpovědný samotný manažer. Dále dochází k aktivaci všech potřebných zdrojů a realizaci rozhodnutí. Finálním krokem bývá zhodnocení realizace projektu, jehož cílem je zjistit, zda byly dodrženy stanovené cíle a ostatní podmínky. Kompletní zhodnocení by mělo být prováděno bezprostředně po dokončení realizace. S odstupem času se provede další hodnocení zaměřené na kontrolu efektivnosti učiněného rozhodnutí. (Štědroň a kolektiv, 2015)

2.2.2 Výběr kritérií hodnocení

Rozhodovatel volí kritéria hodnocení, dle kterých posuzuje výhodnost jednotlivých řešení z hlediska naplnění cíle. Výběr a formulace kritérií by měly probíhat před tvorbou variant, a to z důvodu ovlivnění výběru optimální varianty, neboť vybraná kritéria určují hlediska variant, jež budou hodnoceny. Při rozkladu jednotlivých cílů je tedy zapotřebí dbát na jejich soulad, úplnost a duplicitu. Jakékoliv opomenutí vede ke zkreslení finálních výsledků. Jak uvádí Ludvík (2008), kritéria by měla splňovat určité požadavky bez ohledu na jejich charakter. Specifické požadavky na soubor kritérií jsou zachyceny, viz Obr. 2.2.



Obr. 2.2 Specifické požadavky na soubor kritérií

Zdroj: zpracováno dle Fotr a kolektiv (2010)

Ad 1) Úplnost souboru kritérií

Srovná a ohodnotí všechny dopady variant řešení problému. Jelikož dosáhnout požadavku úplnosti není jednoduché, je možno využít experty z různých oblastí, kterých se daný problém týká.

Ad 2) Operacionalita

Operacionalita neboli jinak řečeno schopnost využití. U kvantitativních kritérií je operacionality dosahováno snadněji, díky jednoznačnosti výpočtu. Aby byla kritéria pro rozhodovatele plně srozumitelná, musí vykazovat jednoznačný smysl. Čím více jsou kritéria zřejměji vymezena, tím jsou i lépe měřitelná.

Ad 3) Neredundance

Souvisí s částečným nebo úplným překrýváním kritérií, čemuž je potřeba zabránit. Soubor kritérií musí být vybrán takovým způsobem, aby každý aspekt vcházel pouze jednou do hodnocení variant daného problému.

Ad 4) Minimální rozsah souboru kritérií

Díky menšímu počtu kritérií, je snazší finální hodnocení variant řešení problému a také výběr samotných variant k realizaci.

Ad 5) Nezávislost kritérií

Tento požadavek vyžaduje ne příliš těsné vazby závislosti mezi jednotlivými kritérii. Dostát takovému požadavku je ovšem velmi obtížné, neboť většina kritérií se vyznačuje vzájemnou závislostí.

U kritérií hodnocení hrají podstatnou roli stupnice měření jednotlivých kritérií. Fotr a kolektiv (2010) rozděluje škály užívané k měření kritérií takto:

- a) nominální stupnice,
- b) ordinální stupnice,
- c) kardinální stupnice.

Ad a) Nominální stupnice

Podstata této škály měření spočívá v zařazení variant do určitých tříd, např. zařazení osob dle pohlaví. Jednotlivé varianty jsou považovány za rovnocenné.

Ad b) Ordinální stupnice

Umožní stanovit pořadí výhodnosti variant od nejvýhodnější varianty až po tu nejméně výhodnou. Například efektivitu výroby lze klasifikovat ve stupních velmi vysoká, vysoká, nízká, velmi nízká. Tato škála ovšem nedokáže zohlednit kolikrát je určitá varianta lepší, nebo horší než ostatní varianty.

Ad c) Kardinální stupnice

Slouží k měření kvantitativních kritérií, a i proto je možné se setkat s označením kardinální kritéria. Daná stupnice může mít formu intervalové nebo poměrové stupnice. Prvně zmíněná stupnice dokáže určit vzdálenost mezi dvěma variantami, tzn. kolikrát je jedna varianta rozhodování menší či větší než druhá. Rozsah této vzdálenosti zároveň představuje velikost preference hodnotitele. Poměrová stupnice stanoví kolikrát je daná varianta menší či větší dle určitého kritéria než ostatní varianty.

2.2.3 Tvorba variant

Tvorba variant představuje jednu z nejpodstatnějších fází rozhodovacího procesu, neboť jakost variant ovlivňuje, pozitivně či negativně, kvalitu celého řešení. Je zapotřebí se zaměřit nejen na kvalitu variant, ale také na jejich kvantitu, uvádí Kepner a Trago (2006). Pokud hodnotitel vybírá z většího množství variant, existuje vyšší pravděpodobnost výskytu takové varianty, která zaručí dosažení optimálního řešení. Stinná stránka spočívá v možnosti nenalezení této varianty v důsledku většího množství variant.

Přístup, který hodnotitel volí při postupu tvorby variant, závisí na jeho znalostech a zkušenostech s daným souboru variant. Rozhodovatel se může setkat se situací, kdy je mu soubor kritérií známý, neboť podobný problém již řešil v minulosti. S tímto typem rutinních problémů se rozhodovatel setkává převážně na operativních stupních řízení. Jestliže rozhodovatel není seznámen s variantami ani postupy pro tvorbu variant, nastává unikátní situace, se kterou se v minulosti nesetkal. Jedná se o neopakovatelné a jedinečné problémy, během kterých hodnotitel vytváří tvůrčí přístupy pro řešení problémů. Metody pro tvorbu variant rozděluje Fotr a kolektiv (2010) do dvou skupin:

- a) intuitivní metody (tvůrčí),
- b) systematicko-analytické metody.

U dobře strukturovaných problémů jsou při tvorbě variant využívány matematické modely, naopak u špatně strukturovaných problémů jsou použity tvůrčí metody hledání nových myšlenek. Rozhodovatel se během rozhodovací situace snaží vygenerovat dostatečný počet variant řešení problému, k čemuž mu právě pomáhají dané metody.

2.2.4 Stanovení důsledků variant

Důsledky variant se prolínají s tvorbou variant, a proto mohou být známy již během její samotné tvorby. Ovšem mohou nastat i situace, kdy jsou důsledky variant rozhodovacích problémů určeny až po stanovení kritérií a tvorbě variant. Tato situace se týká převážně rozhodování o strategických a komplexních taktických problémů, na něž působí řada rizikových faktorů. Jednotlivé důsledky variant je vhodné v tomto případě stanovit pomocí induktivní analýzy, popřípadě budoucích scénářů.

Nenahraditelnou roli během stanovení důsledků variant sehrávají experti, neboť každý z nich je odborníkem v jednotlivých oblastech týkajících se řešených problémů. Obzvláště důležité jsou pak znalosti a zkušenosti expertů pro určování kvalitativních důsledků variant. Aby byla zaručena vyšší kvalita expertních výpovědí, je potřeba zvolit vhodný expertní tým a zároveň vhodnou metodu pro zpracovávání výpovědí expertů, uvádí Fotr a kolektiv (2010). Získávání expertních výpovědí je prováděno pomocí:

- ankety (dotazníkové šetření),
- řízeného rozhovoru (dotazování formou besedy),
- diskuze (skupina expertů),
- delfské metody.

2.3 Metody vícekritériálního hodnocení

V praxi jen zřídka dochází k situaci, že pouze jedna varianta je neoptimálnější z hlediska ostatních kritérií. Z určitého hlediska mohou být některé varianty přijatelnější oproti ostatním, ale dle jiných kritérií mohou být ohodnoceny hůře. V kapitole budou charakterizovány základní metody vícekritériálního hodnocení a zohledněny přístupy těchto metod dle názorů různých autorů.

2.3.1 Metody vícekritériálního hodnocení variant

Jednu ze základních specifíků rozhodování reprezentují metody vícekritériálního hodnocení variant problémů. Hodnotící proces je díky těmto metodám transparentní, reprodukovatelný a srozumitelný i pro jiné subjekty. Rozhodovatel je schopen posoudit všechny varianty i přes rozsáhlý soubor kritérií a také explicitně (nikoliv pouze intuitivně) vyjádřit svůj pohled na jednotlivá kritéria hodnocení. Hodnotitelé většinou redukuji počet kritérií hodnocení a díky tomu dosáhnou zjednodušení celého procesu. Využívají tedy jednoduché heuristické přístupy, díky nimž jsou schopni zvolit jednu variantu v co nejkratším čase, jak uvádí Goodwin a Wright (2009). Ovšem u podstatnějších problémů hrozí riziko neposuzování těchto problémů z několika možných hledisek, z čehož vyplývá, že ne vždy je takovéto zjednodušení ideální volbou. Fotr a kolektiv (2010) člení metody vícekritériálního hodnocení variant vedoucích k převodu na bezrozměrné vyjádření tímto způsobem:

1. vícekritériální funkce užitku za jistoty,
2. jednoduché metody stanovení hodnoty variant,
3. metody založené na párovém srovnávání variant.

Ad 1) Vícekritériální funkce užitku za jistoty představuje metodu exaktní, jež je dána soustavou obecných zásad a skutečností. Někdy bývá také označována jako funkce hodnoty či preferenční funkce. Při zpracování této funkce bývá jednotlivým variantám rozhodování přiřazován užitek (ohodnocení), vyjádřen reálným číslem. Pokud je daná varianta z pohledu hodnotitele významnější, reálné číslo nabývá vyšších hodnot. Z obecného hlediska je sestavení vícekritériální funkce užitku za jistoty velmi složitým úkolem, z toho důvodu bývá v praxi spíše aplikován jednodušší tvar této funkce.

Podstatnou roli pro porozumění vícekritériální funkce užitku sehrávají dílčí funkce užitku jednotlivých kritérií, neboť užitek jednotlivých variant je určen právě dle těchto kritérií. Je zapotřebí rozlišovat, zda se jedná o kritérium výnosového nebo nákladového

charakteru. U prvního zmíněného typu kritérií je dílčí funkce užitku vždy znázorněna rostoucí linií. Opačná situace nastává u kritérií nákladového typu, jejichž dílčí funkce užitku vždy klesá.

Ad 2) Následující klasifikaci reprezentují jednoduché metody stanovení užitku variant, které uvádí Fotr a kolektiv (2010). Aplikace této skupiny metod je prováděna jednodušší formou, což ovšem může vést ke zkresleným výsledkům. Souhrnné ohodnocení variant je stanoveno jako vážený součet jednotlivých ohodnocení variant pro jednotlivá kritéria, viz vzorec (2.1), což lze označit jako společnou vlastnost těchto metod. Rozdílnost u těchto metod spočívá právě v odlišných způsobech stanovení daných dílčích ohodnocení. Uživatelé těchto metod oceňují jejich jednoduchost, snazší srozumitelnost, pochopení a také nezahlcování informacemi. Jejich slabinu představují zjednodušené předpoklady, kterých využívají při řešení problémů.

$$H^j = \sum_{i=1}^n v_i \cdot h_i^j \text{ pro } j = 1, 2, \dots, m, \quad (2.1)$$

kde H^j celková hodnota j-té varianty,
 v_i váha i-tého kritéria,
 h_i^j dílčí ohodnocení j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu,
 n počet kritérií hodnocení,
 m počet variant.

Dle souhrnného ohodnocení variant bývá stanoveno jejich preferenční uspořádání. Optimální variantou se stává ta, jež zaujímá první pozici v tomto uspořádání, tzn., že se jedná o nejvýše ohodnocenou variantu.

Skupinu jednoduchých metod, řazených od nejjednodušších až po ty složitější, které uvádí Fotr a kolektiv (2010), představují:

- a) metoda váženého pořadí,
- b) metoda přímého stanovení dílčích ohodnocení,
- c) metoda lineárních dílčích funkcí užitku,
- d) metoda bazické varianty.

Ad a) Metoda váženého pořadí

Dalším zástupcem skupiny jednoduchých metod stanovení hodnoty variant je metoda váženého pořadí. Jak již samotný název napovídá, dílčí ohodnocení variant je určováno dle pořadí variant vzhledem k daným kritériím.

$$h_i^j = m + 1 - p_i^j. \quad (2.2)$$

Dílčí ohodnocení j -té varianty pro i -té kritérium je stanoveno dle vztahu (2.2), kde

m počet variant,

p_i^j pořadí j -té varianty pro i -té kritérium.

Z uvedeného vztahu vyplývá, že dílčí ohodnocení nejlepších variant vzhledem k jednotlivým kritériím je rovno danému počtu kritérií. Naopak dílčí ohodnocení u variant s nejhorším pořadím je rovno většinou jedné. Jedná se o nepřesnou metodu, neboť v ohodnocení nezohledňuje rozdíly mezi hodnotami kritérií. Metoda váženého pořadí by měla být aplikována pouze s kvalitativními kritérii, neboť jen v tomto případě je nejobjektivnější.

Ad b) Metoda založená na expertním stanovení dílčích ohodnocení

Metoda založená na přímém stanovení dílčích ohodnocení je dalším představitelem ze skupiny jednoduchých metod. Podstatnou roli zde hraje hodnotitel, ať již rozhodovatel či expert, který přiřazuje dle svých preferencí jednotlivé body z předem stanovené bodové stupnice. Což znamená, že dílčí ohodnocení variant vzhledem k jednotlivým kritériím stanovuje právě hodnotitel. Nejčteněji využívaná bývá stupnice se škálou od 1 do 10, popřípadě podrobnější stobodová stupnice, tj. (1, 2, 3, ..., 100). Hodnotitel přiřazuje nejhorším hodnotám kritérií 1 bod a naopak nejlepším hodnotám 10 či 100 bodů. Při využití dané metody hodnotitel pracuje s nelineárními dílčími funkcemi užitku i přesto, že dané funkce nejsou v explicitním tvaru, tzn., že je respektována nelinearita závislosti dílčích ohodnocení variant na jejich důsledcích. Mezi klíčové nedostatky dané metody se řadí určitá míra subjektivity a vyšší kvalitativní nároky na hodnotitele, uvádí Fotr a kolektiv (2010).

Ad c) Metoda lineárních dílčích funkcí

Posledním zástupcem skupiny reprezentující jednoduché metody je metoda lineárních dílčích funkcí. U dané metody je kladen větší význam povaze kritérií, neboť dílčí ohodnocení variant se určuje odlišným způsobem vzhledem k jejich povaze. U kritérií kvalitativního charakteru je dílčí ohodnocení stanoveno na základě přiřazení bodů z předem stanovené stupnice. Kdežto u kritérií kvantitativních je předpoklad, že odpovídají dílčí funkci užitku, jež má lineární tvar. Funkce je stanovena dle vztahu (2.3), tzn., že nejlepší hodnotě jednotlivých kritérií x , je přiřazen dílčí užitek 1 a nejhorší hodnotě x je přiřazen dílčí užitek 0.

Daná metoda snižuje subjektivitu při určení dílčích ohodnocení variant, což je její předností na rozdíl od předchozích metod.

$$h_i^j = \frac{x_i^j - x_i^0}{x_i^* - x_i^0}, \quad (2.3)$$

kde h_i^j dílčí ohodnocení j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu,
 x_i^j hodnota j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu,
 x_i^0 nejhorší hodnota kritéria,
 x_i^* nejlepší hodnota kritéria.

Ad d) Metoda bazické varianty

Jednou z verzí jednoduchých metod stanovení hodnoty variant je metoda bazické varianty, která se řadí k těm relativně složitějším v rámci dané skupiny metod. Metoda je využívána převážně při hodnocení variant kvantitativních kritérií. Princip této metody spočívá ve stanovení dílčích ohodnocení variant pro jednotlivá kritéria dle srovnání hodnot důsledků variant s hodnotami tzv. bazické varianty, na kterou lze nahlížet ze dvou pohledů. Buďto se lze zaměřit na variantu dosahující nejlepších hodnot kritérií z daného souboru variant, popřípadě zohlednit variantu s předem stanovenými hodnotami dílčích kritérií.

Dílčí ohodnocení variant vzhledem ke kritériím výnosového typu jsou dány dle vztahu:

$$h_i^j = \frac{x_i^j}{x_i^b}, \quad (2.4)$$

kde h_i^j dílčí ohodnocení j-té varianty vzhledem k i-tému kritériu,
 x_i^j hodnoty jednotlivých kritérií,
 x_i^b důsledky bazické varianty.

Dílčí ohodnocení variant kritérií nákladového typu vychází z obdobného vztahu, s rozdílem převrácených hodnot ve zlomku:

$$h_i^j = \frac{x_i^b}{x_i^j}, \quad (2.5)$$

Fotr a kolektiv (2010) jsou názoru, že dílčí funkce užitku v metodě bazické varianty pro kritéria výnosového charakteru jsou lineární, a proto se zobrazují přímkou, kdežto kritéria nákladového charakteru jsou zobrazeny hyperbolou. Nedostatek bazické metody pro hodnotitele je dán předpokladem konstantního růstu přínosu při totožných přírůstcích hodnot

kritérií u kritérií výnosového charakteru, ovšem u kritérií nákladového charakteru je předpoklad degresivního poklesu přínosu při totožných přírůstcích hodnot kritérií.

Ad 3) Metody založené na párovém srovnání variant. V praxi je vhodné tuto skupinu metod aplikovat pro hodnocení variant kvalitativních kritérií, popřípadě pro soubor kritérií s převahou tohoto typu kritérií. Metody spadající do této kategorie jsou charakteristické svým společným rysem, jenž Fotr a kolektiv (2010) vysvětluje následujícím způsobem. Informace pro stanovení preferenčního uspořádání variant jsou tvořeny výsledky párového srovnání daných variant pro jednotlivá kritéria hodnocení. Klíčovými představiteli této kategorie metod jsou:

- a) Saatyho metoda,
- b) metody založené na prazích citlivosti.

Ad a) Přednost této metody spočívá v jednoduchosti, srozumitelnosti a v její aplikaci během hodnocení variant při souboru kritérií smíšeného charakteru. Komplexní ohodnocení variant je určeno jako vážený součet jednotlivých ohodnocení variant vůči jednotlivým kritériím. Určování jednotlivých ohodnocení variant je obdobné jako stanovování vah kritérií. Rozdílem je pouze fakt, že objektem srovnání jsou varianty rozhodování, nikoliv kritéria, tvrdí Brožová (2013).

Ad b) Podstata této metody je identická se Saatyho metodou, která spočívá v určení preferenčních vztahů všech variant vůči jednotlivým kritériím. Na rozdíl od výše zmíněných metod se v tomto případě stanoví pouze preference, u nichž již není zapotřebí určovat jejich velikost. U této metody převažuje určitá subjektivita, neboť hodnotitel stanoví, kterou variantu z daných dvojic preferuje více dle daného kritéria. Postup výpočtu je náročnější a z toho důvodu je využívána podpora softwaru, uvádí Brožová (2013). Výsledkem této metody není komplexní kvantitativní ohodnocení jednotlivých variant, ale pouze rozdělení daného souboru variant do několika tříd a následně uspořádání těchto tříd na základě preferencí.

2.3.2 Metody stanovení vah kritérií

U většiny metod multikriteriálního hodnocení variant je nejprve prováděno stanovení vah dílčích kritérií hodnocení. Váhy kritérií jsou též někdy nazývány koeficienty významnosti, které odrážejí důležitost stanovených cílů pomocí čísel. Pokud hodnotitel shledává dané kritérium významným, přiřadí kritériu (respektive jeho váze) vyšší hodnotu.

Naopak tomu bude u méně významných kritérií. Součet vah souboru kritérií by měl být roven jedné, neboť dochází k jejich normování, z důvodu srovnatelnosti vah jednotlivých kritérií. Fotr a kolektiv (2010) charakterizuje tyto metody pro stanovení vah kritérií:

- a) metoda přímého stanovení vah kritérií,
- b) metody založené na párovém srovnání významnosti kritérií.

Ad a) Metody přímého stanovení vah kritérií. Tato skupina zahrnuje bodovou stupnici, alokaci 100 bodů a porovnávání kritérií dle preferenčního pořadí. U prvních dvou zmiňovaných metod je přiřazován určitý počet bodů z vybrané stupnice každému kritériu a to dle rozhodnutí daného posuzovatele. Škála stupnice s nižší rozlišovací schopností může být definována jako pětibodová (1, 2, 3, 4, 5), naopak s vyšší rozlišovací schopností lze zvolit devítibodovou stupnici (1, 2,...9). Metoda alokace 100 bodů je založena na podobném principu. Rozdílem spočívá v tom, že hodnotitel disponuje 100 body a ty rozděluje mezi jednotlivá kritéria dle jejich důležitosti. Podstatné je, aby přesně 100 bodů bylo vyčerpáno. U poslední zmiňované metody je nejprve zapotřebí uspořádat kritéria dle preferencí, a to lze učinit dvěma způsoby. První z nich je přímé uspořádání, na základě kterého hodnotitel stanovuje pořadí významnosti od nejvýznamnějšího kritéria až po to nejméně významné. Jedná se náročný způsob, neboť musí být současně posuzován význam všech kritérií z daného souboru. Naproti tomu u etapového uspořádání je tato slabá stránka snižována. Již podle samotného názvu lze odvodit, že pořadí kritérií se stanovuje v několika etapách, dle počtu kritérií. Nejvýznamnější a nejméně významné kritérium je určeno v každé etapě. Pro stanovení vah kritérií je dán postup, kdy nejméně významnému kritériu je přiřazena váha 1 a hodnotitel stanovuje, kolikrát je předposlední kritérium důležitější než toto poslední kritérium. V posledním kroku je zjištěno, kolikrát je první kritérium významnější než kritérium umístěné na posledním místě.

Ad b) Metody stanovení vah kritérií založené na párovém srovnávání. Mezi představitele této metody spadá metoda párového srovnávání a Saatyho metoda. Tyto metody jsou charakteristické zkoumáním vztahů dvojic kritérií na základě jejich preferencí. Metoda párového srovnávání bývá v praxi často využívána a to i přesto, že má řadu omezení. Daná metoda bývá občas označována pod odlišným názvem a to Fullerův trojúhelník. Je vhodná pro hodnocení variant se zastoupením spíše kvalitativních kritérií, popřípadě se smíšenými kritérii s převahou kvalitativních.

Princip metody spočívá v zjišťování počtu preferencí pro každé kritérium vzhledem ke všem ostatním kritériím v souboru. Rozhodovatel stanoví u všech dvojic kritérií, zda více upřednostňuje kritérium ve sloupci před kritériem v řádku. Pokud ano, zapíše do tabulky jedničku. Pokud ne, jednička je nahrazena nulou. Poté se pro jednotlivá kritéria stanoví počet preferencí, ke kterému dospějeme součtem jedniček v řádku daného kritéria a součtem nul v jeho sloupci. Výsledných vah je dosaženo na základě počtu preferencí dle vztahu:

$$v_i = \frac{f_i}{\sum_i^n f_i}, \quad (2.6)$$

kde v_i normovaná váha i -tého kritéria,
 f_i počet preferencí i -tého kritéria,
 $\sum_i^n f_i$ počet uskutečněných srovnání.

Jmenovatel zlomku vzorce (2.6) označuje počet provedených srovnání a je určen vztahem:

$$\sum_i^n f_i = \frac{n \cdot (n-1)}{2}, \quad (2.7)$$

kde v_i normovaná váha i -tého kritéria,
 f_i počet preferencí i -tého kritéria,
 n počet kritérií.

Slabou stránku metod založených na párovém srovnávání představuje určitá neobjektivnost. Jestliže suma preferencí kritéria je nulová, nulová bude i jeho váha a přitom se nemusí jednat o zcela nepodstatné kritérium. Metoda párového srovnávání nezohledňuje významnost jednoho kritéria oproti ostatním kritériím. Z pohledu dané metody je nepodstatné, kolikrát je jedno kritérium významnější než ostatní.

Jak uvádí Fotr a kolektiv (2010), Saatyho metoda stanovení vah kritérií odstraňuje omezení metody párového srovnávání. Velikost preferencí, dané metody, mezi dvojicí kritérií představuje podstatnou roli. Tato preference je určována z již předem zvolené bodové stupnice. Váhy kritérií zachyceny Saatyho metodou bývají více diferencovány než u ostatních metod, neboť hodnoty vah u podstatnějších kritérií jsou vyšší než hodnoty vah identických kritérií stanovených odlišnými metodami.

2.4 Investiční rozhodování

Investiční rozhodování spadá mezi nejpodstatnější rozhodování manažerů ve společnosti, neboť jeho podstatou je přijmout či zamítnout investiční návrhy, jež daná společnost předloží. Význam rozhodování tohoto charakteru spočívá zejména v dlouhodobém ovlivňování budoucího vývoje investičních projektů, celkové prosperitě podniku a ve vynakládání velkých objemů finančních zdrojů. Nesprávná investice může vést k řadě problémů, např. finančního charakteru, ke ztrátě tržního postavení či konkurenceschopnosti aj., uvádí Ručková (2010).

Finanční hledisko pohlíží na podnikové investice, jako na jednorázově vynaložené výdaje, jejichž přeměna na budoucí peněžní příjmy je delší než jeden rok. U dlouhodobých investic a náročnějších finančních rozhodnutí je zapotřebí provést podrobnou analýzu nejen interních faktorů, jež zohledňuje vnitropodnikové procesy, ale také externí analýzu, která naopak zahrnuje faktory, jež působí na podnik z externího prostředí. Podstatu při realizaci investičních záměrů tvoří strategické cíle podniku, které vychází z dlouhodobého strategického plánování. Úspěšnost realizace investičních projektů je posuzována dle ekonomických kritérií reprezentujících základní nástroje investičního rozhodování, tvrdí Dluhošová (2006).

2.4.1 Fáze investičního procesu

Každá z fází investičního procesu hraje důležitou roli z hlediska úspěšnosti projektu. Větší pozornosti by mělo být věnováno předinvestiční fázi, neboť budoucí vývoj daného projektu bude odvíjen právě dle ní. Firma by se neměla obávat investovat do zpracování předprojektové analýzy, neboť ta poslouží k pečlivé přípravě projektu a zabrání tak vzniku případných ztrát souvisejících s vložením finančních prostředků do neúspěšného projektu. Jak znázorňuje Obr. 2.3, Fotr a Souček (2011) vymezili individuální přípravu a realizaci projektu prostřednictvím čtyř fází.



Obr. 2.3 Fáze investičního procesu

Zdroj: zpracováno dle Fotr a Souček (2011)

I. fáze předinvestiční. Této fázi je zapotřebí věnovat zvýšenou pozornost, a to především z důvodu zaručení vyšší pravděpodobnosti úspěchu investičního projektu. Předinvestiční fáze je tvořena posloupností navazujících etap. První z těchto etap je nazývána identifikace projektů. V této fázi dochází ke sběru dostupných informací o podnikatelských příležitostech, a proto je zapotřebí sledovat a vyhodnocovat převážně podnikatelské okolí. Nápomocné mohou být i různé studie, např. marketingové, studie technického vývoje aj. Studie zaměřující se na zhodnocení významnosti možného investičního řešení bývá označována jako průzkumná studie. Tato studie je charakteristická svou stručností, nenákladností a ne příliš detailní analýzou. Dluhošová (2006) považuje za finální výstup předinvestiční etapy výběr příležitostí, jež se budou v dalších etapách rozpracovávat, a eliminaci těch příležitostí, které jsou spojeny s určitými negativními jevy.

II. fáze investiční. Investiční fáze je tvořena činnostmi od zadání projektu až po jeho uvedení do provozu. Aby nedocházelo k neočekávaným situacím, je zapotřebí zpracovat kvalitní plán, mít schopné vlastní řízení realizace projektu a detailně monitorovat časový harmonogram realizace. Čas v investiční fázi hraje podstatnou roli, na rozdíl od předešlé fáze, kde byla rozhodující správnost informací z analýz a dalších hodnocení.

Investiční fáze zahrnuje vypracování předběžné technicko-ekonomické studie, kterou lze považovat za základní vodítko při výběru nejoptimálnějšího projektu. Fotr a Souček (2011) zahrnují do technicko-ekonomické studie detailní vypracování investičního projektu, např. v podobě podrobné finančně-ekonomické analýzy zpracované v několika variantách. Výstupem této studie je volba nejoptimálnější varianty projektu, sestavení harmonogramu realizace a předběžného rozpočtu. Předběžný výběr variant by však měl být prováděn již v předchozí etapě. Technicko-ekonomická studie proveditelnosti by měla být zpracovávána týmem odborníků, kteří reprezentují různé profesní obory. Jednotlivé prvky technicko-ekonomické studie jsou na sobě těsně závislé. Kontrolní mechanismus při vypracování dané studie je prováděn na základě zpětného vracení se k předchozím fázím a není možné tedy počítat s přímým sledem navazujících kroků.

Jak uvádí Fotr a Souček (2011), při postupu výstavby musí být dodržena posloupnost činností, jež jsou obsaženy v realizační projektové dokumentaci. U investičních projektů tzv. „na klíč“ obsahuje tato fáze veškeré činnosti již před zahájením provozu až po uvedení zařízení do provozu. V následující etapě, kterou představuje uvedení do provozu a zkušební provoz, dochází k testování zařízení a pokud nejsou objeveny žádné nedostatky, je majiteli

předán finální výstup. Podstatnou etapou je často zanedbávaná aktualizace systémů a dokumentace, která slouží k upravení technické dokumentace a norem společnosti po realizaci projektu. Jedná se o aktualizaci současných dokumentů ovlivněných novým projektem, popřípadě vyhotovení potřebných nových dokumentů nebo modifikaci výpočetních systémů.

III. fáze provozní. Provozní fáze představuje etapu, během níž dochází k produkci výrobků a generování finančních toků. Efektivnost investice je posuzována dle výše finančních toků společně s investičními výdaji. Aby bylo zabráněno jakýmkoli neočekávaným situacím, je zapotřebí pečlivě připravit předchozí přípravní fáze. Pokud by přeci jen určité problémy nastaly, měly by být posuzovány ze dvou hledisek, krátkodobého a dlouhodobého.

Krátkodobé hledisko se zaměřuje na záběhový provoz, tzn. uvedení projektu do provozu a většina nedostatků vzniká v realizační fázi projektu. Tyto problémy mohou souviset např. s nedostatečnou kvalifikací pracovníků. U dlouhodobého pohledu mají problémy globálnější charakter a týkají se tedy kompletní strategie, jež reprezentuje daný projekt. Pokud by byla později prokázána neadekvátnost zvolené strategie, nastaly by komplikace, které by musely být řešeny obtížnými nápravnými opatřeními, což by se samozřejmě projevilo i ve ztrátě vyšších finančních prostředků. Do provozní fáze spadá nejen výroba bezvadných produktů, ale její součástí je také údržba zařízení. Údržba a inspekce zařízení sehrávají podstatnou roli pro chod činností zajišťujících spolehlivý provoz, uvádí Fotr a Souček (2010).

IV. fáze ukončení a likvidace projektu. Jedná se o závěrečnou fázi životnosti projektu. Tato fáze zahrnuje převážně aktivity, jako jsou zastavení výroby, prodej nadbytečných zásob, činnosti související s ukončením investice aj. Tato fáze je spjata jak s příjmy z likvidovaného majetku, tak i s náklady související s jeho likvidací. Odečtení těchto nákladů od výnosů představuje likvidační hodnotu projektu, jež je součástí CF v posledním roce životnosti projektu. Jestliže se likvidační hodnota pohybuje v kladných hodnotách, ukazatele čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta jsou zvyšovány. Naopak záporná hodnota likvidační hodnoty, dané ukazatele oslabuje, tvrdí Fotr a Souček (2010).

2.4.2 Klasifikace investičních projektů

Investiční projekty je možno členit do několika klasifikačních skupin. Jelikož spektrum rozdělení investičních projektů je široké, je v této podkapitole představeno pouze základní a nejpodstatnější dělení. Dluhošová (2006) uvádí tuto základní klasifikaci:

- a) dle vlivu na podnikovou ekonomiku,
- b) z hlediska podnikového rozvoje,
- c) dle hlediska účetnictví,
- d) dle typu peněžního toku,
- e) z hlediska recipročního vlivu projektů,
- f) dle věcné náplně.

Ad a) Dle vlivu na podnikovou ekonomiku

Investiční projekty, které mohou mít dopad na efektivitu podniku, jsou stručně představeny v následujících bodech.

- Náhrada zařízení - prováděna bez větších analýz, neboť se jedná o nahrazení opotřebovaného zařízení.
- Výměna zastaralého, ale funkčního zařízení – produkce na takovémto zařízení se odráží ve vynaložení nadbytečných finančních prostředků. Před výměnou zařízení je zapotřebí provést detailní analýzu, která potvrdí větší efektivitu a zároveň úsporu finančních prostředků. Daná analýza se uskuteční srovnáním investičních výdajů na výměnu zařízení s úsporou výrobních nákladů.
- Expanze stávajícího výrobku – o těchto projektech rozhodují manažeři s vyššími kompetencemi, neboť je potřeba prozkoumat nové trhy, odhadnout potenciální poptávku a cenu produktu.
- Výroba a prodej nového produktu, s expanzí na nové trhy – projekty související se zaváděním nového výrobku bývají velmi riskantní a nákladné. Hodnocení a řízení těchto projektů spadá do kompetencí vrcholových manažerů, kteří jsou zároveň odpovědní za provedení detailní analýzy související se zaváděním nových výrobků a vstupem na nové trhy.
- Jiné investiční projekty – tuto kategorii reprezentují všechny ostatní projekty. Dle jejich velikosti a významnosti se určují zodpovědné osoby k daným projektům.

Ad b) Z hlediska podnikového rozvoje

Tato kategorie klasifikuje investiční projekty do tří skupin. První z nich představují investice rozvojové. Tato skupina investic zvyšuje dosavadní produkci výrobků či služeb. Další kategorií reprezentují obnovovací investice, které se pojí s náhradou zastaralých zařízení, tzv. prostá reprodukce. Posledním zástupcem v této klasifikační skupině jsou regulatorní investice. Tvorba těchto investic je povinná a to z důvodu úspěšného vedení a provozu podniku jako celku. Většinou tyto projekty souvisí s ochranou životního prostředí, s bezpečností na pracovišti apod.

Ad c) Dle hlediska účetnictví

Tato kategorie, podobně jako předchozí, je také zastoupena třemi variantami projektů. První z nich představují finanční investice, jež zahrnují např. vklady do investičních společností, nákup cenných papírů aj. se záměrem obchodování s nimi a připsání si podílu na zisku, dividendy či získat úroky. Další skupinou jsou investice hmotné, které rozšiřují výrobní kapacitu podniku. Jedná se například o koupi pozemků, výrobních zařízení, výstavbu budov apod. Poslední kategorií zastupují nehmotné investice, do nichž spadá nákup různých licencí, autorských práv, softwarů, know-how, výdaje na vzdělání, vývojovou činnost apod.

Ad d) Dle typu peněžního toku

Tato kategorie je zastoupena pouze dvěma zástupci. První z nich představuje konvenční investiční projekt. Jedná se o projekt, jež je prováděn tokem kladných čistých příjmů po vynaložení určitého počátečního výdaje. Graficky lze tuto situaci zaznačit takto (- + + +). Druhým zástupcem této kategorie je projekt s nekonvenčními peněžními toky. U této formy projektů dochází častěji ke změnám kladných a záporných peněžních toků, a to díky např. údržbám zařízení, které se je nutné provést po určité době zařízení v provozu.

Ad e) Z hlediska recipročního (vzájemného) vlivu projektů

Daná kategorie představuje substituční, nezávislé a komplementární vlivy projektů. Prvně zmíněné se vyskytují u vzájemně se vylučujících projektů, a to z důvodu jejich budoucí využitelnosti či důvodu technologického. Je potřeba zdůraznit, že výběr jednoho projektu a opuštění od druhého projektu nesouvisí s nedostatkem finančních prostředků. Druhé v pořadí, nezávislé vlivy, reprezentují větší skupinu projektů, které mohou (ale nemusí) být přijaty všechny najednou. Jako poslední uvedené vlivy, komplementární, představují skupinu vzájemně se doplňujících projektů, tzn., že přijetí jednoho projektu podporuje zároveň přijetí i druhého.

Ad f) Dle věcné náplně

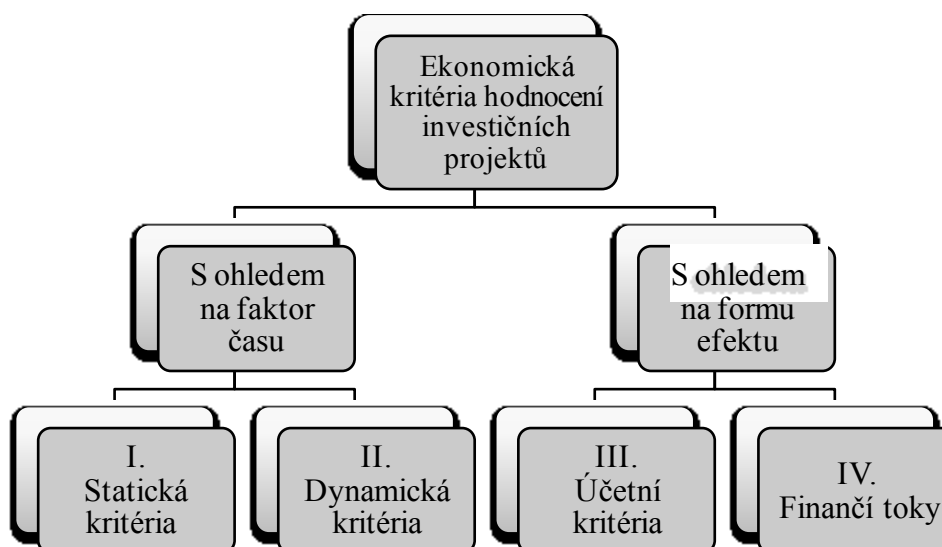
Kategorie investičních projektů dle věcné náplně zohledňuje následující klasifikaci:

- investiční projekty za účelem nabytí či reprodukce hmotného majetku (nové výrobní zařízení),
- nové produkty zahrnující fáze výzkumu, vývoje, zajištění výroby a prodeje,
- organizační změny odlišných oblastí, např. v systému řízení firmy související s detailnější restrukturalizací,
- inovace představující modernizaci technologických prostředků,
- environmentální projekty zvyšující bezpečnosti práce, ochranu životního prostředí apod.

Dále se může jednat o investiční projekty nových podniků, jež jsou označovány jako projekty tzv. na zelené louce. Dle způsobu financování je možné rozdělit projekty na nezadlužené, které jsou financovány převážně z vlastních zdrojů a zadlužené projekty, na něž je zapotřebí vynaložit nejen vlastní zdroje, ale také cizí. Další klasifikací investičních projektů představují pasivní a aktivní investice. Tato kategorie projektů odráží možnost budoucích intervencí do projektů. U pasivních investic manažerům není dovoleno aktivních zásahů v době samotného provozu investice. V případě aktivních investic je situace opačná, tzn., že manažerská rozhodnutí jsou přípustná.

2.4.3 Hodnocení investičních projektů

Během rozhodování a výběru investičních projektů je využívána celá řada hodnotících kritérií, uvádí Zmeškal (2012). Principem těchto kritérií je porovnání investičních výdajů vynaložených na projekt a ekonomických výnosů, které díky implementaci investice vzniknou. Výchoziskem tohoto hodnocení je srovnání výchozího stavu a stavu cílového, který zohledňuje dopady implementace investice. Hodnotící kritéria investičních projektů lze členit dle několika hledisek. Obr. 2.4 představuje klasifikaci ekonomických kritérií dle faktoru času a formy ekonomického efektu projektu.



Obr. 2.4 Členění ekonomických kritérií hodnocení investičních projektů

Zdroj: zpracováno dle Dluhošová (2006)

Ad I) Statická kritéria

Statická kritéria, jak již samotný název napovídá, nezohledňují faktor času a vychází z nominálních hodnot. Občas tato skupina kritérií bývá označována jako nominální, uvádí Zmeškal a kolektiv (2013). Mezi statická kritéria patří:

- a) rentabilita investovaného kapitálu,
- b) prostá doba úhrady.

Ad a) Rentabilita investovaného kapitálu

Nejčastěji bývá při hodnocení využíván ukazatel rentability dlouhodobě investovaného kapitálu (ROCE). Tento ukazatel poměruje průměrný roční zisk z realizace projektu k vloženým prostředkům kapitálu (vlastní kapitál a dlouhodobé cizí zdroje). Projekt lze akceptovat za předpokladu, že rentabilita kapitálu dosahuje vyšších hodnot než rentabilita projektu se srovnatelným rizikem. Během výběru investičních projektů je ROCE bráno jako doplňkové kritérium, neboť má statický charakter a nevychází z finančních toků.

$$ROCE = \frac{\bar{\text{EAT}}}{\text{INV}}, \quad (2.8)$$

kde $\bar{\text{EAT}}$ průměrný čistý zisk,
 INV pořizovací cena investice.

Ad b) Prostá doba úhrady

Payback period, občas také označována jako prostá doba návratnosti, spadá do kategorie nediskontovaných kritérií. Tento ukazatel vyjadřuje časový interval, za který jsou veškeré kapitálové výdaje uhrazeny provozními příjmy od počátku provozu investice. Čím kratší prostá doba úhrady je, tím vyšší je efektivita podniku.

$$DÚ = \frac{JKV}{\bar{\text{FCF}}}, \quad (2.9)$$

kde JKV jednorázový kapitálový výdaj,
 $\bar{\text{FCF}}$ průměrné provozní příjmy.

Ad II) Dynamická kritéria

Tato skupina kritérií je opakem již zmiňovaných statických kritérií. Diference mezi statickými kritérii spočívá v zohlednění faktoru času. Tuto kategorii kritérií reprezentují:

- a) čistá současná hodnota,
- b) index ziskovosti,
- c) vnitřní výnosové procento,
- d) diskontovaná doba úhrady.

Ad a) Čistá současná hodnota

Čistou současnou hodnotu (NPV) lze definovat jako rozdíl diskontovaných peněžních příjmů z investice a kapitálovým výdajem vynaloženým na investiční projekt. NPV vyjadřuje určitý přebytek tohoto rozdílu. Jestliže hodnota NPV je kladná, investiční projekt lze považovat za prospěšný, neboť výnosy jsou vyšší než finanční prostředky vynaložené na investici. V opačném případě ($\text{NPV} < 0$) není doporučeno přistupovat k zahájení investičního projektu. Pokud by nastala situace, kdy $\text{NPV} = 0$, rozhodnutí o realizaci investice by pro firmu bylo indiferentní, neboť výnosy by dosahovaly stejné výše jako vynaložené výdaje na investici. Valach (2006) stanovuje výpočet NPV dle vztahu:

$$\text{NPV} = \sum_{n=1}^N P_n \frac{1}{(1+i)^n} - KV, \quad (2.10)$$

kde P_n peněžní příjem z investice v jednotlivých letech její životnosti,
 i požadovaná výnosnost,
 N doba životnosti,
 KV kapitálový výdaj,
 n jednotlivá léta životnosti.

Ad b) Index ziskovosti

Index ziskovosti neboli Profitability Index (PI) vyjadřuje podíl budoucích diskontovaných provozních příjmů z investice a kapitálových výdajů vynaložených na investiční projekt, uvádí Valach (2006). Je-li hodnota NPV > 0, hodnota PI > 1. Ostatní rozhodovací kritéria tohoto ukazatele jsou obdobná jako u kritéria NPV, s rozdílem dosažení hodnoty jedna místo nuly.

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^T FCF_t \cdot (1+R)^{-t}}{KV}, \quad (2.11)$$

kde FCF_t volné peněžní toky v jednotlivých letech provozu investice,
T doba životnosti projektu,
R náklad kapitálu,
KV kapitálové výdaje.

Ad c) Vnitřní výnosové procento

Ukazatel vnitřního výnosového procenta (IRR) je definován roční průměrnou sazbou, při níž jsou diskontované provozní příjmy z investice rovny kapitálovým výdajům. Jelikož se jedná o implicitní hodnotu, nelze ji vypočítat přímo z běžného propočtu rovnice:

$$\sum_{t=1}^T FCF_t (1 + IRR)^{-t} = KV, \quad (2.12)$$

kde FCF_t volné peněžní toky v jednotlivých letech provozu investice,
T doba životnosti projektu,
IRR vnitřní výnosové procento,
KV kapitálové výdaje.

Pro stanovení hodnoty IRR jsou využívány funkce v Excelu. Čím vyšších hodnot IRR dosahuje, tím více je převyšován náklad kapitálu srovnatelného rizikového projektu, z čehož vyplývá ekonomický přínos projektu.

Ad d) Diskontovaná doba návratnosti

Definice tohoto kritéria je obdobná jako u prosté doby úhrady, s rozdílem zohlednění diskontovaných provozních příjmů. Dané kritérium je vhodné využít během hodnocení investic s kratší dobou životnosti při požadavku rychlé návratnosti vynaložených prostředků. Dluhošová (2006) formuluje tento ukazatel jako:

$$\sum_{t=1}^{DÚ} FCF_t (1 + R)^{-t} = KV, \quad (2.13)$$

kde FCF_t volné peněžní toky v jednotlivých letech provozu investice,

DÚ doba úhrady,
R náklad kapitálu,
KV kapitálové výdaje.

Dle tohoto vztahu je projekt přijat, za předpokladu kratší limitně stanovené doby u podobných projektů.

Ad III) Účetní kritéria

Analýza hodnot účetních kritérií vychází z výkazu zisku a ztráty. „Výhodou těchto kritérií je relativně snadná dostupnost a propočet účetních dat,“ uvádí Dluhošová (2006, s. 125). Zároveň zdůrazňuje, že „použití účetních efektů se pojí s řadou nedostatků, neboť se vychází z účetních veličin, nikoliv z relevantních peněžních toků.“ VZZ hodnotí vývoj ukazatelů rentability a trend tržeb za dané období. Výsledek hospodaření za účetní období EAT, který je výstupem VZZ, je součástí výpočtu:

- zisku před úroky, zdaněním a odpisy (EBITDA),
- zisku před úroky a zdaněním (EBIT),
- zisku před zdaněním (EBT).

$$\text{EBITDA} = \text{EBIT} + \text{odpisy}. \quad (2.14)$$

$$\text{EBIT} = \text{EBT} + \text{nákladové úroky}. \quad (2.15)$$

$$\text{EBT} = \text{EAT} + \text{daň}. \quad (2.16)$$

Ad IV) Finanční toky

Hodnoty kritérií vycházejících z finančních toků představují efekty projektů vyjádřených pomocí příjmů a výdajů, čili reálně uskutečněných operací souvisejících s realizací investice. Vztah pro výpočet finančních toků je dán odečtením provozních příjmů a kapitálových výdajů. Dle způsobu financování investičních projektů a typu kritérií je odvíjen individuální obsah finančních toků. Realizace investičních projektů na základě peněžních výdajů a příjmů umožní dosáhnout rozvoje podniku, jak uvádí Dluhošová (2006). Veškeré příjmy a výdaje, jež jsou generovány investičními projekty, představují volné peněžní toky FCF projektu. Pro stanovení relevantních peněžních toků je uplatňován tzv. přírůstkový princip, který srovnává rozdíl cílového stavu po realizaci investice a výchozího stavu. Dvě základní složky představující peněžní toky FCF jsou:

- a) jednorázové kapitálové výdaje,
- b) provozní příjmy z investice.

Ad a) Jednorázové kapitálové výdaje

První složkou kapitálových výdajů jsou výdaje na pořízení dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku. Kapitálové výdaje zahrnují také výdaje na zpracování technicko-ekonomických studií, projektových dokumentací, nákladů na montáž aj. Další složku kapitálových výdajů tvoří přírůstek čistého pracovního kapitálu $\Delta \text{ČPK}$. Kapitálové výdaje investičního projektu, jak formuluje Dluhošová (2006), jsou dány vztahem:

$$\text{JKV} = \text{INV} + \Delta \text{ČPK}, \quad (2.17)$$

kde INV kapitálové výdaje investičního projektu,
 $\Delta \text{ČPK}$ přírůstek čistého pracovního kapitálu.

Ad b) Provozní příjmy z investice

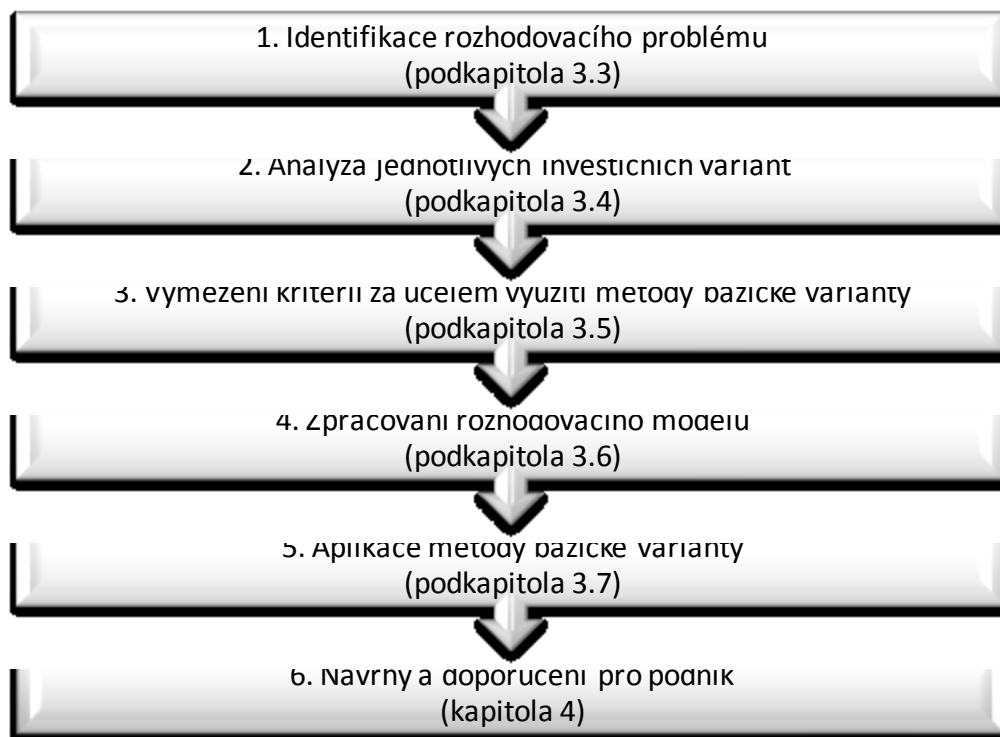
Budoucí provozní příjmy představují veškeré příjmy generované během provozování investice, jak tvrdí Dluhošová (2006). Jestliže v průběhu provozu investice není zamýšleno další investování, jsou provozní příjmy z investice vyjádřeny pomocí vzorce:

$$\text{FCF} = \text{EAT} + \text{odpisy} - \Delta \text{ČPK}, \quad (2.18)$$

kde EAT čistý zisk,
 $\Delta \text{ČPK}$ přírůstek čistého pracovního kapitálu.

2.5 Postupové kroky realizované při zhodnocení investičních variant využití výrobního zařízení

Během zhodnocení investičních variant využití výrobního zařízení bude uplatněn multikriteriální přístup rozhodování. Konkrétně bude použita metoda bazické varianty, vycházející z nastudovaných poznatků dle autorů Fotr a kolektiv. Navržené postupové kroky jsou zachyceny, viz Obr. 2.5.



Obr. 2.5 Vlastní postupové kroky k zhodnocení investičních variant

Zdroj: vlastní zpracování

Postupové kroky jsou vymezeny dle autorů Štědroň, Brožová a kolektiv, pouze kroky č. 3 a 5 jsou modifikovány s ohledem na podmínky ve firmě. Uvedená posloupnost kroků bude aplikována na konkrétní rozhodovací problém společnosti Papcel, a.s., působící v oblasti výroby a dodávek papírenských technologií, která zvažuje realizaci jedné ze čtyř investičních variant.

3. ZHODNOCENÍ INVESTIČNÍCH VARIANT

V kapitole je představena společnost Papcel, a.s. včetně výrobního programu a portfolia nabízejících služeb. Zhodnocení investičních variant je realizováno prostřednictvím metody spadající do kategorie multikriteriálního hodnocení, tzv. metody bazické varianty. Zároveň je představen rozhodovací model investičních variant, který byl zpracován za účelem zpřehlednění a usnadnění rozhodovacích situací ve společnosti. Na základě získaných výsledků jsou shrnuty výstupy metody bazické varianty a rozhodovacího modelu, dle kterých jsou společnosti navržena doporučená řešení.

3.1 Charakteristika společnosti

Společnost PAPCEL Group je českou obchodně-technickou společností, která působí na trhu více než 65 let v oblasti výroby a dodávek kompletních papírenských technologií pro výrobu různých druhů papíru. Společnost se řadí mezi přední světové dodavatele moderních a energeticky úsporných koncepcí, při kterých klade důraz na splnění všech současných environmentálních aspektů s respektem k ochraně životního prostředí.

Sídlo společnosti se nachází v Litovli, kde již od roku 1950 působí v papírenském průmyslu. Generálním ředitelem a předsedou představenstva je pan Ing. David Dostál. Organizační schéma společnosti je uvedeno, viz příloha č. 1. Papcel, a.s. vlastní výrobní závody v České republice a Itálii. Navíc řídí dceřinou pobočku v Rusku a Indii a spravuje více než dvě desítky obchodních zastoupení po celém světě, viz příloha č. 2. Jedná se o mezinárodní firmu, která se zaměřuje především na export svých produktů, více než 98 % produkce je exportováno.

Skupina Papcel, a.s. se řadí mezi dodavatele kompletní papírny, včetně potřebné infrastruktury. Vyrábí a dodává stroje a zařízení pro kompletní linky papírenských strojů pro běžně užívané druhy papírů. Poskytuje dodávky na zakázku jednotlivého strojního vybavení, dodávky tzv. technologií na klíč, opravy, repase a rekonstrukce technologií. Zabezpečuje také náhradní díly a servisní služby pro dodávaná zařízení. Výrobní program lze rozdělit do dvou primárních skupin, které tvoří papírenské stroje a linky přípravy látky (linka sběrového papíru, vertikální rozvlákňovač). V obou případech společnost dodává ať již nové, kompletní výrobní linky, popřípadě sacond-hand stroje. Výrobní program týkající se papírenských strojů dále zahrnuje:

- výrobu flutingu a lineru,

- výrobu kartonů a natíraných lepenek,
- výrobu grafických papírů,
- výrobu ceninových papírů,
- výrobu dekoračních papírů,
- výrobu tissue / MG papírů.

Výrobní program linek připraven látek představuje kompletní linky na zpracování sběrového papíru (kompletní přípravny pro výrobu kartonů na vlnitou lepenku a hladkých lepenek) a linky na zpracování výmetu. Společnost poskytuje také kusové dodávky zařízení pro PL, týkající se např. rozvláknění, hrubého třídění či čištění, mletí, zahuštění atd. Linky přípravny látky jsou vyráběny za účelem zpracování primárních vláken, jako je:

- celulóza (rozzvláknovací a mlecí linky pro cyklické i kontinuální mletí),
- dřevovina (třídící linky, včetně nízko-konzistenčního mletí výplivů),
- syntetická, skleněná a minerální vlákna (linky na výrobu filtračních a izolačních materiálů).

Společnost dále nabízí:

- zařízení pro přípravu, skladování a dávkování pomocných papírenských prostředků,
- rekonstrukce stávajících papírenských strojů a linek PL,
- dodávky second-hand linek (rekonstrukce, doplnění),
- demontáž, balení, doprava, celní služby,
- šefmontáž a uvedení do provozu,
- inženýring, řízení projektů,
- konzultaci podnikatelského plánu pro investiční záměry,
- exportní financování.

Papcel, a.s. je multikulturní společností, kterou reprezentují obchodní a technické týmy, rozmístěné v různých zemích světa a mluvících několika světovými jazyky. Díky tomu nabízí svým odběratelům komfortní služby při realizaci společných projektů. Společnost se může pochlubit experty s dlouholetými zkušenostmi z oboru papírenské výroby a technologie, kteří se podílejí na vlastním výzkumu a vývoji.

3.2 Klíčové momenty společnosti v datech

Společnost Papcel, a.s. působí na trhu již přes 65 let. Tabulka 3.1 zobrazuje podstatné milníky společnosti od 1. ledna 1950, kdy byla společnost založena až po významné události současnosti.

Tab. 3.1 Přelomové momenty společnosti Papcel, a.s.

Datum	Přelomové momenty společnosti
1950	Založen podnik pod názvem - Papcel, opravny, národní podnik, Litovel
1992 -1998	Privatizace společnosti, vznikla soukromá společnost, jejímiž majiteli se stala rodina Dostálova a došlo také k přejmenování společnosti na PAPCEL, a.s., Litovel.
2003	První rozmach zahraničního obchodu díky založení dceřiné pobočky v Ruské federaci.
2007-2010	Realizován první „green-field“ projekt společnosti - výstavba nové papírny na výrobu dekoračních papírů v Rusku. Zaměření na aktivity v dalších zemích - dochází k založení filiálky v Bělorusku.
2011	Akvizice společnosti IFM Olšany - odkoupení majoritního podílu ve společnosti IFM, čímž rozšiřuje výrobkové portfolio o systémy pro přípravu, dávkování a skladování pomocných papírenských chemických prostředků.
2012	Realizace největšího kontraktu v historii společnosti v objemu přesahujícím 69 mil. eur, kterým byl kontrakt na výstavbu kompletně nové papírny na výrobu dekoračních papírů v Bělorusku.
2014	Akvizice francouzské společnosti ABK Machinery -> založení společnosti ABK Groupe. Orientace na silný trh Číny a ostatních asijských zemí. Vstupuje na trh s dodávkami technologií pro tissue papíry a řídí vlastní divizi pro automatizace a ventilace.
2015 -2016	Společnost pokračuje v akvizicích v zemích západní Evropy, uvedla do provozu kompletní papírnu na výrobu dekoračního papíru v Bělorusku a dosahuje historicky nejvyšších tržeb přesahujících 1,5 miliardy Kč.

Zdroj: www.papcel.cz

3.3 Identifikace rozhodovacího problému

Společnost Papcel, a.s. se zabývá rozhodovací situací týkající se efektivity využití stávajícího výrobního zařízení. V rámci rozhodování je vymezen větší počet variant možných řešení, která budou detailně charakterizována v podkapitole 3.4. S rozhodovacími problémy se společnost nepotýká poprvé, neboť se již v minulosti zabývala zhodnocením podobných investičních projektů. Bez vypracování studie pro zhodnocení investičních variant nelze

realizovat správné rozhodnutí a zvolit optimální řešení. Doposud bylo veškeré hodnocení investic prováděno nejednotným způsobem, a proto výstupem diplomové práce je vytvoření metodiky, která pomůže sjednotit rozhodovací proces. Tato metodika zjednoduší veškeré hodnocení a samotnou selekci optimální varianty dle požadavků společnosti. Pro zhodnocení využitelnosti stávajícího výrobního zařízení bylo zapotřebí sestavit algoritmus, jenž poslouží k porovnání stávajícího stavu a zároveň také porovnání budoucího stavu v jednotlivých variantách. Díky těmto jasně definovaným pravidlům bude celý rozhodovací proces přehlednější a objektivnější.

Společnost Papcel, a.s. je řazena mezi výrobce a dodavatele výrobních zařízení pro kompletní linky papírenských strojů a přípravný látky. Výrobní program společnosti je tvořen řadou rozmanitých dodávek, a proto společnost disponuje širokou škálou strojního vybavení, které je zapotřebí k výrobě papírenských strojů a výrobních linek. Součástí portfolia firmy jsou i obráběcí stroje, kterých se týká zhodnocení investičních variant. Výrobní závod společnosti je rozdělen na dva primární úseky, kterými jsou montovna a obrobná. V prvně zmíněném úseku je prováděno svařování a smontování jednotlivých dílů do jednoho celku. Následující krok představuje strojní opracování potřebných komponentů, které je prováděno na obrobně. Právě na druhém zmíněném úseku se nachází veškerá obráběcí zařízení, jako jsou např. soustruhy, karusely, frézy, vrtačky atd.

Podstata rozhodovací situace společnosti se týká zhodnocení jednoho typu obráběcího zařízení. Konkrétně se jedná se o vertikální CNC soustruh, známý také pod označením karusel. Tento typ obráběcího zařízení obvykle vysoustruží potřebné komponenty buďto ve vertikálních, nebo horizontálních osách. Velká část výstupů společnosti Papcel, a.s. je obráběna na speciálním vertikálním soustruhu, díky němuž je možno provést vnější soustružení a opracování a zároveň také vnitřní soustružení a drážkování. Tento soustruh umožňuje rovněž finální broušení a povrchovou úpravu pro speciální aplikace v případě požadavku.

3.4 Analýza jednotlivých investičních variant

V následující podkapitole jsou detailněji představeny varianty pro přiblížení konkrétní rozhodovací situace. Společností Papcel, a.s. byly definovány tyto čtyři investiční varianty:

- zachování stávajícího stavu výrobního zařízení (V_1),
- repase výrobního zařízení (V_2),

- nákup nového výrobního zařízení (V_3),
- kooperace výrobních činností (V_4).

3.4.1 Zachování stávajícího stavu výrobního zařízení – I. investiční varianta

Stávající výrobní zařízení je označováno pod názvem SK25A. Tento typ karuselu se stal součástí portfolia společnosti Papcel, a.s. v roce 1965 a byl zakoupen od již neexistující společnosti sídlící na Blanensku, zabývající se výrobou průmyslových strojů a vybavení. Ukázka výrobního zařízení umístěného ve výrobních prostorách společnosti, na němž jsou v současnosti obráběny komponenty, viz příloha č. 3.

Podstatné technické vlastnosti karuselu SK25A jsou zobrazeny, viz Tab. 3.2. Dvě položky z daných technických vlastností soustruhu, konkrétně parametr uložení upínací desky a vedení karuselu, nejsou již k dispozici, pro výpočet jsou však nepodstatné.

Tab. 3.2 Technické vlastnosti stávajícího soustruhu

Technické vlastnosti soustruhu	
Sledované technické prvky	Zjištěné parametry
Řídicí systém	není součástí vybavení
Uložení upínací desky	nejsou dostupné
Vedení	nejsou dostupné
Smykadlo	výsuvné
Průměr upínací desky	2400 mm
Max. průměr obrábění	2600 mm
Výška obrábění	1600 mm

Zdroj: vlastní zpracování

Nepřesnost stávajícího výrobního zařízení představuje podstatný nedostatek, kvůli němuž není možno provádět složité obrobky. Stávající karusel SK25A se nevyznačuje četnou kazivostí, ale jeho slabé stránky spočívají v nižším výkonu, postrádání funkčního odměřování a chlazení obrobku. Poslední zmíněný parametr karusel SK25A zcela postrádá, kdežto součástí technického vybavení nového karuselu, který společnost zvažuje zakoupit, je i nádrž pro chladicí kapalinu s obsahem 1100 litrů. Parametr v podobě chladiče má dopad na maximální otáčky upínací desky, neboť při využití chlazení obrobku lze otáčky stroje zvýšit a obrábět tak vyšší rychlostí.

3.4.2 Repase výrobního zařízení – II. investiční varianta

Pod pojmem repase výrobního zařízení je myšleno provedení generální opravy karuselu. Společnost Papcel, a.s. se nezabývala výběrovým řízením, na základě kterého by zvolila firmu, jež by poskytla nejvýhodnější obchodní nabídku a později by samotnou repasi realizovala. Na základě dřívějších zkušeností byla provedena předběžná kalkulace této potenciální opravy samotnou společností Papcel, a.s. Kompletní cena repase je vy kalkulována na cca 350 000 Kč. Repase by zahrnovala následující změny:

- nové odměřování
- a vyrovnání lože.

Lože představuje horizontální část karuselu, po níž se pohybují jednotlivé nosníky během provozu stroje. Tyto nosníky umožňují řezným nástrojům pohybovat se směrem zprava doleva. Užíváním se dané lože opotřebovává a dochází k jeho „vyježdění“, které se projeví snížením přesnosti během výrobního procesu.

Technický parametr v podobě odměřování slouží k přesnému nastavení řezných nástrojů, jež tvoří podstatu samotného obrábění. Aby bylo dosaženo požadované přesnosti, jsou součástí technického vybavení karuselu čidla, která měří polohu těchto nástrojů. Bohužel v důsledku amortizace dochází postupem času ke snížení funkčnosti odměřování, a proto je potřeba stará čidla nahradit novými.

Přínos, jenž by repase přinesla, by spočíval v nepatrném zvýšení výkonu výrobního zařízení, což by se mohlo projevit zkrácením času potřebného k opracování a zároveň v přesnosti obrábění potřebných komponentů. Hodnoty po implementaci opravy z hlediska produktivity výstupů, jsou v současné době nekvantifikovatelné, a proto budou simulovány pomocí expertních odhadů.

3.4.3 Nákup nového výrobního zařízení – III. investiční varianta

Koupě nového výrobního zařízení představuje finančně náročnou investici, a proto by se nemělo opomínat na zpracování detailních obchodních nabídek od různých dodavatelů. Po zvážení veškerých variant se společnost Papcel, a.s. přiklonila k obchodně-technické nabídce od společnosti TDZ Turn, s.r.o. sídlící v Brně. TDZ Turn, s.r.o. je českou strojírenskou společností, která zahájila svou činnost v roce 2006. Jedná se o specializovaného dodavatele nových vertikálních soustruhů (větších velikostí řady VLC a malých velikostí řady VSC) a klasických horizontálních soustruhů.

Nabídka se konkrétně týká nového CNC vertikálního soustruhu řady VLC 1600 ATC + C, jehož fotografii lze dohledat, viz příloha č. 4. Tento typ soustruhu vytváří pro společnost určitou přidanou hodnotu na rozdíl od klasických CNC soustruhů. Přidaná hodnota spočívá v přesnosti opracování obrobků. Stávající karusel potřebné komponenty pouze obrábí, kdežto karusel VLC 1600 ATC + C, pomocí přídavného zařízení v podobě třetí osy, je schopen vyvrtat potřebné otvory na obrobku a díky tomu lze dosáhnout propracovanějšího opracování. Písmeno C vyskytující se v samotném názvu soustruhu označuje právě zmíněnou třetí osu. Karusel VLC 1600 ATC + C díky tomuto přídavnému zařízení zkrátí mezioperační čas a rovněž celkovou dobu výroby daného komponentu. Zároveň umožní nahradit jiný stroj, který je momentálně přetížen. Přínos z výroby komponentu na novém karuselu VLC 1600 + C by spočíval ve snížení výrobních nákladů a dosažení požadované přesnosti ihned na poprvé.

Soustruhy spadající do této kategorie se řadí mezi nejuniverzálnější produkty nabídky zvoleného dodavatele. Stroj je možné objednat buďto ve standardním provedení, popřípadě v provedení „Hard“, které se díky své tuhosti vyrovnává konkurentům vyšších řad. Kompletní provedení stroje a výběr základních volitelných opcí závisí na požadavcích spotřebitele. Základní technické vlastnosti stroje jsou shrnuty, viz Tab. 3.3, která zahrnuje totožné položky technických vlastností jako Tab. 3.2, představující vlastnostmi stávajícího soustruhu. Po srovnání obou tabulek je možné vyčíst difference mezi stávajícím a potenciálním novým výrobním zařízením. Veškeré komponenty zařízení jsou nové, jedná se tedy o zcela nový soustruh. Záruční podmínky jsou stanoveny na 12 měsíců od předání stroje do užívání, s možností prodloužení této lhůty až na 36 měsíců. Kompletní technické parametry a vybavení strojního zařízení jsou uvedeny, viz příloha č. 5.

Tab. 3.3 Základní technické vlastnosti nového soustruhu

Technické vlastnosti soustruhu	
Sledované technické prvky	Zjištěné parametry
Řídicí systém	SIEMENS
Uložení upínací desky	křížové ložisko
Vedení	kluzné vedení
Smykadlo	výsuvné
Průměr upínací desky	1600 mm
Max. průměr obrábění	1800 mm
Výška obrábění	1500 mm

Zdroj: vlastní zpracování

Rozdílnost stávajícího a nového karuselu spočívá zejména v těchto parametrech:

- stávající karusel je ovládán pouze manuálně, tzn. postrádá řídicí systém,
- výška obrábění u stávajícího karuselu a nového je totožná,
- maximální průměr soustružení u stávajícího karuselu je o 200 mm menší,
- a průměr upínací desky dosahuje hodnot o 100 mm nižších.

Finální cena nového obráběcího zařízení je uvedena, viz Tab. 3.4. Součástí cenové kalkulace je vybavení stroje viz příloha č. 5, dodací a platební podmínky, záruční a servisní podmínky, technické parametry a vlastnosti stroje. Cena základního provedení nezahrnuje volitelné příslušenství a služby. Společnost Papcel, a.s. si k základnímu provedení stroje zvolila tyto volitelné opce:

- lineární odměřování osy X (133 000 Kč),
- lineární odměřování osy Z (91 000 Kč),
- chlazení středem nástroje 12 bar (221 000 Kč),
- doprava (22 800 Kč),
- prodloužená záruka na 24 měsíců (200 000 Kč).

Tab. 3.4 Nabídková cena výrobního zařízení včetně opcí

Projednané řešení včetně opcí	Cena
Základní provedení stroje	11 420 000 Kč
Zvolené příslušenství	667 800 Kč
Finální cena stroje	12 087 000 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

3.4.4 Koope race výrobních činností – IV. investiční varianta

Finální výrobek v podobě komponentu, představující výstup karuselu je zhotoven po sérii výrobních operací, které jsou specifické z hlediska výrobního či časového. Daný komponent je limitován v čase, neboť opracování na stávajícím soustruhu předchází opracování na jiných pracovištích a výrobní proces ihned pokračuje v následujícím sledu operací. Ve výrobě je uplatňována metoda just-in-time, z čehož vyplývá, že jednotlivé komponenty musí být v přesně danou dobu na daném pracovišti a dochází k minimalizaci skladovacích zásob.

Společnost Papcel, a.s. se zaměřuje na kusovou výrobu, což je důvodem produkce několika stovek druhů komponent s poněkud odlišnými vlastnostmi. V příloze č. 6 lze

nahlédnut na fotografii jednoho z těchto typů komponentů. Jedná se o komponent stator LCV evidovaný pod číslem KZM 900000703. Uvedený komponent není vyroben společností Papcel, a.s. v Litovli, ale její dceřinou filiálkou sídlící v Itálii. Komponent se jeví sice malý, ale ve skutečnosti dosahuje v průměru cca 1500 mm.

Zhotovení jednoho kusu finálního komponentu se skládá z několika výrobních operací, a ne všechny tyto operace jsou realizovány ve společnosti Papcel, a.s. Tudíž jednu z investičních variant představuje kooperace potřebných výrobních aktivit. Po zvážení podstatných výhod a nevýhod vyplývajících z kooperace může být zjištěno, že při daném objemu komponent, které jsou produkovány na karuselu SK25A, je výhodnější variantou neinvestovat do nákupu nového výrobního zařízení, ale raději spolupracovat při výrobě s jinou společností. Společnost Papcel, a.s. již dříve využila outsourcingových aktivit. Cena kooperace je variabilní a odvíjí se od výsledku výběrového řízení. Jakmile se společnost Papcel, a.s. rozhodne pro kooperaci, ať již z důvodu časových či výrobních, nejprve musí realizovat výběrové řízení. V rámci něhož potenciální dodavatel obdrží výkres, provede ocenění prací a vyhotoví nabídku na každý konkrétní díl zvlášť. Tento postup před kooperací je nezbytný, neboť zakázky na jednotlivé výrobky jsou složitějšího charakteru, a ne všichni dodavatelé je zvládnou vyrobit, popřípadě nemusí mít volnou kapacitu v daném termínu, kdy společnost kooperaci zvažuje.

Před implementací outsourcingu se zohledňují tzv. plusová a minusová kritéria. Pokud bychom srovnávali variantu outsourcing x koupě nového karuselu VLC 1600 ATC + C, plusové kritérium z pohledu outsourcingu představuje:

- úspora finančních prostředků v podobě prodejní ceny nového výrobního zařízení,
- neexistence provozních nákladů.

Naopak za záporné kritérium lze považovat vynaložené finanční prostředky pro kooperaci činností prováděných jinou společností. Cena kooperace je stanovena na 1.200,- Kč/hod. Tato částka vychází z obchodně-technické nabídky společnosti X, se kterou společnost Papcel, a.s. plánuje spolupráci na výrobních aktivitách.

3.5 Vymezení kritérií za účelem využití metody bazické varianty

Následující kapitola se bude zabývat další fází rozhodovacího procesu týkající se selekce kritérií, jež tvoří podstatu během aplikace metody bazické varianty. Na základě

informací prokonzultovaných s vedením společnosti a výrobními techniky byl konečný počet kritérií stanoven na devět. Kritéria jsou klasifikována do dvou základních skupin, technická a ekonomická. Soubor devíti vymezených kritérií, která jsou pro všechny čtyři varianty totožná, je představen viz Tab. 3.5. Kritéria budou blíže charakterizována z důvodu objasnění jejich selekce. Pro zjednodušení budou jednotlivá kritéria nadále označována pod přidělenou zkratkou uvedenou rovněž, viz Tab. 3.5. Významnost kritérií stanovených za pomoci podnikových expertů zobrazuje poslední sloupec tabulky. Totožné pořadí kritérií je dáno stejným počtem preferencí, a proto během aplikace metody párového srovnávání, která bude blíže charakterizována v podkapitole 3.7, nabývají normované váhy daných kritérií stejných hodnot.

Tab. 3.5 Soubor vymezených kritérií

Vymezená kritéria souboru	Zkratka kritéria	Významnost kritérií
Kritérium 1: Dodání přídatného zařízení	K ₁	3.
Kritérium 2: Výkonnost výrobního zařízení	K ₂	2.
Kritérium 3: Max. otáčky upínací desky	K ₃	4.
Kritérium 4: Výška obrobku	K ₄	5.
Kritérium 5: Bezpečnost práce	K ₅	2.
Kritérium 6: Rychlost obrábění	K ₆	3.
Kritérium 7: Průměrný čas výměny nástrojového držáku	K ₇	5.
Kritérium 8: Průměr upínací desky	K ₈	3.
Kritérium 9: Čistý zisk EAT	K ₉	1.

Zdroj: vlastní zpracování

Kritérium 1: Dodání přídatného zařízení

Přídatným zařízením u nového výrobního zařízení je myšlena třetí řízená osa C, kterou stávající karusel SK25A postrádá, a proto není schopen produkovat přesné obrobky. Významnost kritéria K₁ po srovnání parametrů stávajícího a nového výrobního zařízení byla potvrzena techniky. Nové výrobní zařízení VLC 1600 ATC + C umožní díky této přidané ose obrábět obtížnější komponenty a eliminuje tak nedostatky stávajícího karuselu SK25A.

Přidaná hodnota kritéria K_1 spočívá rovněž ve zkrácení mezioperačních časů, neboť obrábění se neprovádí na dvou výrobních zařízeních, ale pouze na jediném. Během výrobního procesu dochází k redukci doby výroby kompletního výrobku, a to díky vyloučení ztrát z čekání a ostatních činností, mezi které spadá i tzv. přípravný čas. Dříve než pracovník zahájí obrábění, musí nejprve potřebný komponent na výrobní zařízení upnout. Z toho důvodu, že nový karusel VLC 1600 ATC + C umožní zhotovit najednou dvě výrobní operace, nedochází k opětovnému upínání komponentu na další zařízení a výrobní čas je zkrácen o jednu z mezioperačních činností. To, o jakou dobu bude výrobní čas kratší, se odvíjí od složitosti výrobku.

Kritérium 2: Výkonnost výrobního zařízení

Výrobní činnost společnosti Papcel, a.s. se vyznačuje kusovou výrobou, díky čemuž je změření výkonnosti stávajícího karuselu SK25A komplikovanější. Na jednotlivých výrobních zařízeních neprobíhá výroba komplexních zakázek, ale dochází pouze k opracování potřebných komponentů, které nadále pokračují ve výrobním procesu na jiném zařízení. Výrobní proces tedy nelze kvantifikovat na zakázky, ale na operace. Jeden komponent potřebuje ke svému vyrobení vždy větší počet výrobních činností.

Během roku 2016 bylo realizováno na stávajícím karuselu 216 operací tohoto charakteru. Není možno jednoznačně stanovit, kolik komponent je schopen karusel SK25A vyrobit za hodinu svého provozu, a to proto, že čas potřebný k realizaci snazšího typu komponentu je stanoven minimálně na 1 hodinu, ale výrobní operace u složitějšího typu může trvat až 147 hodin. Je tedy zřejmé, že skutečně záleží na charakteru komponentu, jenž je vyráběn, neboť každý vyžaduje specifickou výrobní operaci.

Z výše zmíněných důvodů ohledně složitosti měření tohoto parametru bylo možné po dohodě s vedením společnosti dospět k závěru, že výkonnost výrobního zařízení bude nasimulována. Pro srovnání výkonnosti stávajícího karuselu SK25A a nového VLC 1600 ATC + C, nelze vycházet z předchozích údajů, poněvadž společnost se doposud takovýmto měřením nezabývala. Jelikož kritérium K_2 bylo zařazeno mezi přední technická kritéria a v dalších krocích výpočtu multikritériální analýzy je potřeba pracovat s jeho hodnotami, byly za pomoci vedení společnosti a jejich techniků tyto hodnoty expertně odhadnuty. V druhé polovině roku 2017 bude tato modelová situace výkonnosti výrobního zařízení upřesněna, a to díky realizaci plánovaného měření s reálnými hodnotami. Stanovení objektivní hodnoty výkonnosti výrobního zařízení bude probíhat následujícím způsobem. Ve výrobě budou

vybrány dva stejné typy komponentů, které se vyrobí ve společnosti Papcel, a.s. na původním karuselu SK25A a zároveň na karuselu outsourcingové společnosti. Právě dle časů potřebných na výrobu totožných komponentů skládajících se ze stejného počtu výrobních operací, bude srovnána výkonnost obou výrobních zařízení.

Kritérium 3: Maximální otáčky upínací desky

Z počátku se kritérium K_3 jevílo jako totožné s kritériem K_6 a bylo téměř eliminováno ze souboru technických kritérií. Po konzultaci s výrobními techniky bylo odsouhlaseno, že K_3 má své opodstatnění v daném souboru kritérií. V rychlosti obrábění u stávajícího a nového karuselu se předpokládá s diferencí z důvodu chlazení, které je součástí vybavení nového stroje na rozdíl od stávajícího karuselu. U kritéria K_3 , mohou oba karusely, čili původní i nový, dosahovat stejných hodnot. Stávající karusel obrábí komponenty ve dvou rychlostních úrovních. První z nich dosahuje nižší maximální hodnoty, a to 32,5 ot./min. a druhý rychlostní stupeň umožňuje obrábět maximálně 117,5 ot./min. Maximální otáčky upínací desky nového karuselu dosahují až 250 ot./min.

Kritérium 4: Výška obrobku

Na základě srovnání technických norem stávajícího a nového výrobního zařízení byla zjištěna mírná difference v těchto hodnotách. Maximální výška obrobku nového karuselu VLC 1600 ATC + C činí 1500 mm, kdežto stávající soustruh je schopen obrobit komponenty o 100 mm větších rozměrů. Kritérium K_4 se umístilo v konečném počtu preferencí na posledním místě, z čehož vyplývá jeho nižší významnost ze souboru devíti kritérií. Pokud by hodnota tohoto kritéria nabývala u výrobního zařízení výrazné rozdíly v těchto hodnotách, představovalo by to jeho určitý nedostatek, jelikož by byl schopen obrábět pouze menší komponenty a významnost kritéria K_4 by nabývala vyšších hodnot.

Kritérium 5: Bezpečnost práce

Investiční rozhodování jednotlivých variant vyžaduje vzájemně srovnat stávající stav výrobního zařízení, tzn. jeho vstupy a výstupy, se stavem budoucím a následné zhodnocení efektivnosti dané investice. Během tohoto srovnání je zapotřebí akceptovat nejen finanční, tzv. tvrdá kritéria, ale zároveň, tzv. měkká kritéria. Kritérium bezpečnosti práce bylo vybráno jako jedno z představitelů zmíněných měkkých kritérií. Hodnocení a výběr tohoto typu kritérií se provádí obtížněji oproti ekonomickým kritériím, jejichž výstupem je jednoznačná kvantitativní hodnota. Měkká kritéria spadají do kategorie subjektivního hodnocení, neboť

záleží na analytikovi, které ze skupiny kritérií shledává relevantnějším. Po projednání preferencí jednotlivých technických kritérií s vedením společnosti bylo jednoznačně kritérium K₅ zvoleno jako jedno z nejpodstatnějších, a proto také jeho výsledná váha dosahuje vyšších hodnot.

Kritérium 6: Rychlost obrábění výrobního zařízení

Díky chladicímu zařízení, které je součástí technického vybavení nového karuselu VLC 1600 ATC + C je možno obrobky obrábět vyšší rychlostí. Stávající výrobní zařízení postrádá tento technický parametr, v podobě nádrže na chladicí kapalinu, a z toho důvodu není možno obrábět potřebné komponenty příliš vysokou rychlostí, neboť nedochází k chlazení obrobku kapalnou emulzí.

Kritérium 7: Průměrný čas výměny nástrojového držáku

Výsledná váha kritéria K₇ dosahuje nejnižší hodnoty a to z důvodu nižší významnosti oproti preferencím ostatních technických kritérií. Podstatnou roli u tohoto kritéria představuje čas obrobení jednoho komponentu na daném karuselu, jehož výpočet je komplikován kusovou výrobou, u níž každá operace vyžaduje poněkud odlišnou manipulaci a časovou náročnost. Dle podnikových statistik je zjištěno, že jednodušší operace trvá minimálně jednu hodinu a naopak ta nejsložitější 147 hodin. Průměr jedné operace je tedy stanoven na cca 8 hodin. Čas potřebný k výměně nástrojového držáku u stávajícího soustruhu činí cca 3 – 5 minut, zatímco u nového karuselu dosahuje tento čas výrazně nižších hodnot, a to 50 sekund. Vzhledem k obrábění 8 hod./operaci kritérium K₇ nehraje až tak důležitou roli. Pokud by ovšem čas výměny nástrojového držáku dosahoval vyšších hodnot, např. 10 minut a výše, významnost tohoto kritéria by byla zajisté podstatnější.

Kritérium 8: Průměr upínací desky výrobního zařízení

Tento parametr určuje velikost obrobku z hlediska jeho šířky, jenž je karusel schopen obrobit. TDZ Turn, s.r.o. (dodavatelská společnost potenciálního nového karuselu) zpracovala a navrhla tři obchodně-technické nabídky pro společnost Papcel, a.s. Jedná se o vertikální soustruhy s následujícím označením:

- VLC 1600 ATC + C,
- VLC 2000 ATC + C,
- VLC 2500 ATC + C.

Je možno zmínit, že cifry uvedené v názvu označení karuselu představují tedy průměr upínací desky. Společnost Papcel, a.s. upřednostňuje model VLC 1600 ATC + C oproti zbylým dvěma verzím. Karusel tohoto typu zvládne obrobit komponent až do šířky 160 cm. Průměr upínací desky u stávajícího soustruhu činí 2400 mm, z čehož vyplývá vyšší odchylka tohoto parametru. Díky rozdílnosti v hodnotách tohoto kritéria u nového a stávajícího karuselu, byla kritériu K_8 přidělena třetí nejvyšší preferenční ohodnocení během metody párového srovnávání.

Kritérium 9: Čistý zisk

Kritérium čistého zisku bylo po domluvě s vedením společnosti vybráno jako zástupce jediného ekonomického kritéria potřebného při aplikaci metody bazické varianty. Hodnota ukazatele EAT byla vypočítána za pomoci vytvořeného rozhodovacího modelu, jehož postupové kroky budou blíže specifikovány v podkapitole 3.6.

3.6 Zpracování rozhodovacího modelu

V následující kapitole bude charakterizován popis dílčích výpočtů rozhodovacího modelu. Model byl vytvořen jako univerzální nástroj pro společnost Papcel, a.s., jenž by měl posloužit k přehlednějšímu a objektivnějšímu zhodnocení různých investičních variant. Výhoda modelu spočívá ve zjednodušení celého rozhodovacího procesu, který byl doposud ve společnosti prováděn nejednotným způsobem.

Investiční varianty v rozhodovacím modelu jsou po dohodě s vedením společnosti propočítány na období osmi let. V příloze č. 9 je možno dohledat podobu finálního modelu jednotlivých variant $V_1 - V_4$. Příloha č. 7 představuje výpočty s konkrétními hodnotami aplikovanými za současných podmínek společnosti. V následující části bude stručně popsán postup výpočtu a dílčí položky modelu jednotlivých variant.

Nákladové položky zahrnující mzdové náklady a spotřebu elektrické energie jsou ve variantách V_1 a V_2 totožné, neboť se nepředpokládá výrazná změna výkonu výrobního zařízení po implementaci opravy. Hodinová mzdová sazba je dle podnikových norem společnosti stanovena na 226 Kč. Za pomoci podnikových dokumentů společnosti byla zjištěna kompletní doba provozu výrobního zařízení SK25A v roce 2016, která činila 2.249 hodin. U těchto dvou variant jsou tedy roční přímé osobní náklady vykalkulovány na 508.274 Kč. Položky nákladů na údržbu a opravu ve variantě V_1 vycházejí z hodnot v předcházejícím roce. U zbývajících variant jsou stanoveny za pomoci expertních odhadů.

Společnost se měřením výkonnosti stávajícího karuselu doposud nezabývala, ale plánuje jej realizovat v druhé polovině tohoto roku. Vzhledem ke složitosti měření výkonnosti výrobního zařízení a jeho dosavadní nezkušenosti jsou tyto hodnoty stanoveny na základě expertního odhadu vedení společnosti. Jedná se tedy o nastínění určité modelové situace, jejíž hodnoty se mohou od reálných odlišovat. Expertní odhad byl proveden následujícím způsobem. Varianta V₁ byla zvolena jako výchozí, a proto je ohodnocena 100 %, které představují celkový počet hodin provozu karuselu v předešlém roce (2016). V absolutním vyjádření této hodnoty se jedná o 2.249 hodin/rok. U varianty V₃, čili koupě nového karuselu, se předpokládá výkonnost o 20 % vyšší oproti současnému výrobnímu zařízení. U varianty V₂ je ponechána hodnota 100 %, neboť nedojde k podstatnému zlepšení výkonnosti.

V případě varianty V₄ jsou přímé osobní náklady a náklady na údržbu a opravy nulové, neboť tato varianta představuje kooperaci výrobních činností. Potřebné komponenty jsou vyráběny outsourcingovou společností mimo výrobní prostory společnosti Papcel, a.s. Právě náklady související s kooperací výroby představují jediný náklad, jenž je zohledněn v této variantě. Cena kooperace je stanovena dle podnikových informací na 1.200 Kč/hod.

Nový karusel VLC 1600 ATC + C dosahuje vzhledem k původnímu SK25A přijatelnějších progresivních technických parametrů, díky čemuž je očekávána vyšší výkonnost a úspora nákladů na výrobu. Z podnikových zdrojů společnosti byl zjištěn celkový počet hodin stávajícího výrobního zařízení, během kterých byl stroj v provozu v roce 2016. Rozdíl ve spotřebě elektrické energie a roční úsporu nákladů, které by bylo díky novému karuselu dosaženo, lze vyčíst z následující tabulky, viz Tab. 3.6. Úspora vychází z pohonu spotřeby stroje, jež představuje u nového karuselu 60 kW.

Tab. 3.6 Úspora provozních nákladů

Charakteristika	Typ výrobního zařízení	
	Stávající karusel	Nový karusel
Roční výkonnost stroje	2249 h	1799 h
Cena elektrické energie	2 Kč/h	2 Kč/h
Pohon pracovní desky	105 kW	60 kW
Roční náklady na el. energii	472 290 Kč	215 880 Kč
Úspora celkem	256 410 Kč	

Zdroj: vlastní zpracování

Nákladové položky varianty V₃ zahrnují na rozdíl od prvních dvou variant navíc odpisy a úroky z leasingu. Dle přílohy č. 1 k zákonu č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, v platném znění, jenž zohledňuje třídění hmotného majetku do odpisových skupin, spadá obráběcí stroj do druhé odpisové skupiny s dobou odpisování pěti let. Při rovnoměrném odpisování obráběcího stroje zařazeného do druhé odpisové skupiny činí roční odpisová sazba v prvním roce odpisování 11 % a v dalších letech odpisování 22,25 %. Tab. 3.7 zachycuje výpočet rovnoměrných odpisů karuselu VLC 1600 ATC + C s pořizovací cenou 12 087 800 Kč.

Tab. 3.7 Uplatnění přístupu rovnoměrného odpisování

Rovnoměrné odpisování			
Rok	Zůstatková cena	Roční odpis	Oprávky
2017	10 758 142 Kč	1 329 658 Kč	1 329 658 Kč
2018	8 068 607 Kč	2 689 536 Kč	4 019 194 Kč
2019	5 379 071 Kč	2 689 536 Kč	6 708 729 Kč
2020	2 689 536 Kč	2 689 536 Kč	9 398 265 Kč
2021	0 Kč	2 689 536 Kč	12 087 800 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Společnost Papcel, a.s. zvažuje pořízení karuselu VLC 1600 ATC + C formou leasingu, a proto byla oslovena společnost ABC pro sestavení leasingové kalkulace. Společnost ABC poskytla nabídku obsahující možnost akontace 25 % s koeficientem navýšení 2,5 %. Orientační kalkulace leasingové nabídky je sestavena na 36 měsíců. Po třech letech dojde tedy ke splacení leasingové ceny a společnost Papcel, a.s. se stane plnohodnotným vlastníkem obráběcího zařízení.

Výnosy z výroby společnosti představují prodejní cenu jedné hodiny práce na obráběcím zařízení, která je stanovena dle interního předpisu na 864 Kč. Vynásobením této sumy společně s počtem hodin provozu karuselu v roce 2016 obdržíme celkovou výši ročních výnosů z výroby, která je identická ve všech variantách V₁ - V₄.

Úspora nákladů na kooperacích vychází z přídavného zařízení v podobě třetí osy, které je součástí technického vybavení nového karuselu. Přidaná hodnota spočívá ve výrobě určitého objemu produkce, jenž by nebyl vyroben z důvodu nedostatečné kapacity jiného

výrobního zařízení. Náklady na výrobu přetíženého stroje budou sníženy o rozdíl mezi cenou výroby určitého komponentu na daném výrobním zařízení a cenou outsourcingu. Dle expertních odhadů jsou tyto výrobní náklady za jednu hodinu na novém karuselu totožné s náklady přetíženého stroje a činí 900 Kč. Za předpokladu využití outsourcingu výroby totožného komponentu by cena této koupě činila 1.800 Kč/hod. Rozdílem mezi náklady na outsourcing a výrobními náklady nového karuselu bude dosaženo úspory, která v podstatě představuje výnos produkovaný novým výrobním zařízením. Na základě kvalifikovaného odhadu byl odvozen předpokládaný počet hodin pro výrobu daného objemu produkce na novém karuselu. V rámci jednoho měsíce při dvousměnném provozu by se jednalo o 40 hodin.

Zisk před zdaněním a úroky, označovaný pod zkratkou EBIT, byl stanoven po odečtení nákladových položek od položek výnosových. Čistý zisk po zdanění neboli EAT byl vypočítán po odečtení daně z příjmu, která činí u právnických osob 19 %. Ekonomické ukazatele, kterých lze využít pro zhodnocení investičních projektů a jež byly rovněž zohledněny ve výpočtech predikčního modelu, jsou čistá současná hodnota a doba návratnosti. Prvně zmíněný ukazatel slouží k vyjádření absolutního přínosu realizované investice a je vyjádřen dle vzorce (2.3). Ze vztahu $NPV > 0$ vyplývá, že diskontované provozní příjmy jsou větší než investiční výdaj a realizace investice je výhodnou variantou. Prostá doba návratnosti vyjadřuje časový interval, za který je počáteční investice uhrazena provozními příjmy a je určena vztahem (2.2).

3.7 Aplikace metody bazické varianty

V následující kapitole bude uplatněn multikriteriální přístup hodnocení investičních variant pomocí metody bazické varianty. První podkapitola představuje postup pro stanovení normovaných vah kritérií $K_1 - K_9$ dle metody párového srovnávání. V další části kapitoly bude implementován výpočet metody bazické varianty. V závěru budou shrnuty výstupy metody, na jejichž základě bude stanoveno konečné pořadí investičních variant $V_1 - V_4$.

3.7.1 Vymezení normovaných vah vybraných kritérií

Stanovení normovaných vah bylo provedeno spolu s vedením společnosti dle metody párového srovnávání. Metoda je charakteristická zjišťováním preferenčních vztahů mezi dvojicemi daných kritérií. Potup metody zobrazuje tabulka 3.8, ve které je shrnuto všech devět kritérií $K_1 - K_9$. Pro jednotlivá kritéria je zjištěn počet jejich preferencí vzhledem k

ostatním vymezeným kritériím. Dochází tedy k vzájemnému srovnávání kritérií uvedených v řádcích a sloupcích, tzn., že se pro každou dvojici stanoví, zda kritérium zapsané v řádku je preferováno před kritériem zapsaným ve sloupci. Pokud tato podmínka platí, je do příslušného pole zaznačeno číslo jedna, v opačném případě se zaznamená nula. Počet preferencí každého kritéria je dán součtem jedniček v daném řádku tohoto kritéria a součtem nul ve sloupci daného kritéria. Výsledných vah je stanoveno dle rovnic (2.6) a (2.7). Dílčí výpočty jsou uvedeny, viz příloha č. 8.

Tab. 3.8 Metoda párového srovnávání

Kritérium	K ₁	K ₁	K ₁	K ₁	K ₁	K ₁	K ₁	K ₁	K ₁	Počet preferencí	Výsledné váhy
K ₁		0	1	1	0	1	1	0	0	4	0,1111
K ₂			1	1	0	1	1	1	0	6	0,1667
K ₃				1	0	0	1	0	0	2	0,0556
K ₄					0	0	0	1	0	1	0,0278
K ₅						1	1	0	0	6	0,1667
K ₆							1	1	0	4	0,1111
K ₇								0	0	1	0,0278
K ₈									0	4	0,1111
K ₉										8	0,2222

Zdroj: vlastní zpracování

3.7.2 Postup při aplikaci metody bazické varianty

Charakteristiky souboru čtyř variant zhodnocení investičních projektů uvádí tabulka 3.9. Jednotlivé varianty jsou posuzovány dle devíti kritérií, z toho osm kritérií zastupuje technické parametry a jedno je zástupcem ekonomického ukazatele. Výjimku tvoří varianta V₄, u níž nebudou technická kritéria hodnocena. Poměrování jednotlivých technických kritérií by bylo v tomto případě neobjektivní a bezvýznamné, neboť tato kritéria jsou u varianty V₄ neznámá. Klíčovou podstatu u této varianty představuje pouze její konečná cena a čas.

Metoda bazické varianty je využívána převážně pro hodnocení kvantitativních kritérií, což je v tomto případě potvrzeno. Sedm ze zvolených kritérií je vyjádřeno kvantitativně (K₂, K₃, K₄, K₆, K₇, K₈, K₉) a dvě jsou kvalitativní (K₁, K₅). Pro změření těchto dvou kritérií byla využita stupnice o dvou a čtyřech úrovních. U kritéria K₁ tvoří stupnice dvě úrovně:

- stupeň A označuje vybavení karuselu přidavným zařízením v podobě třetí osy,
- stupeň B charakterizuje vybavení karuselu bez tohoto přidavného zařízení.

Benefit v podobě vybavení karuselu přídatným zařízením se vyskytuje pouze u varianty V₃, a proto mu byla přidělena hodnota 100 %. Ostatním variantám (V₁, V₂), které postrádají dané přídatné zařízení, byla přiřazena nulová hodnota.

Škála kritéria K₅ je rozšířena o další dvě úrovně, kdy:

- stupeň A označuje vysokou úroveň bezpečnosti (90 %),
- stupeň B představuje střední úroveň bezpečnosti (75 %),
- stupeň C označuje dostatečnou míru bezpečnosti (50 %),
- stupeň D platí pro velmi nízkou úroveň bezpečnosti (25 %).

Typ jednotlivých kritérií lze klasifikovat do dvou skupin, výnosová a nákladová kritéria. Ze souboru kritérií je většina zástupcem výnosového typu a pouze jediné (K₇) reprezentuje nákladové kritérium. Typ jednotlivého kritéria je zaznačen symbolem x, viz Tab. 3.9. Tučně zvýrazněné hodnoty, viz Tab. 3.9, představují variantu dosahující nejlepších hodnot kritérií ze souboru variant, tzv. hodnot bazické varianty.

Optimalizaci nejvhodnějšího investičního projektu zohledňuje tabulka 3.9, která shrnuje hodnoty kritérií v jednotlivých variantách. Hodnoty technických kritérií (K₁ – K₈) u variant V₁ a V₂ jsou stanoveny na základě podnikové dokumentace společnosti, u varianty V₃ tyto hodnoty vychází především z obchodně-technických nabídek zohledňujících technické parametry karuselu VLC 160 ATC + C, viz příloha č. 5.

Tab. 3.9 Charakteristika souboru variant zhodnocení investičních projektů

Kritéria	Varianty řešení				Typ kritérií		Měrná jednotka
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	výnosová	nákladová	
K ₁	B	B	A		x		A,B
K ₂	100	100	120		x		%
K ₃	117,5	117,5	250		x		ot./min.
K ₄	1600	1600	1500		x		mm
K ₅	C	B	A		x		A,B,C,D
K ₆	32,5	117,5	250		x		min.
K ₇	300	240	50			x	sec.
K ₈	2400	2400	1600		x		mm
K ₉	5 783 867	5 791 967	1 317 878	-6 045 312	x		Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Tab. 3.10 Výsledky metody bazické varianty

Kritéria	Varianty řešení			
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄
K ₁	0	0	1	
K ₂	0,833	0,833	1	
K ₃	0,470	0,470	1	
K ₄	1	1	0,938	
K ₅	0,550	0,833	1	
K ₆	0,130	0,470	1	
K ₇	0,167	0,208	1	
K ₈	1	1	0,667	
K ₉	0,999	1	0,228	-1,044
Suma	5,149	5,815	7,832	-1,044
Pořadí	3.	2.	1.	4.

Zdroj: vlastní zpracování

Dílčí ohodnocení variant, viz Tab. 3.10, je stanoveno:

- pro kritéria výnosového typu (K₂, K₃, K₄, K₆, K₈, K₉) dle vzorce (2.4),
- pro kritéria nákladového typu (K₇) je stanoveno dle vztahu (2.5),
- pro kvalitativní kritéria (K₁, K₅) přímým hodnocením.

Tab. 3.11 Výsledky metody bazické varianty se zohledněním vah kritérií

Kritéria	Varianty řešení			
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄
K ₁	0,000	0,000	0,111	
K ₂	0,139	0,139	0,167	
K ₃	0,026	0,026	0,056	
K ₄	0,028	0,028	0,026	
K ₅	0,092	0,139	0,167	
K ₆	0,014	0,052	0,111	
K ₇	0,005	0,006	0,028	
K ₈	0,111	0,111	0,074	
K ₉	0,222	0,222	0,051	-0,232
Suma	0,637	0,723	0,790	-0,232
Pořadí	3.	2.	1.	4.

Zdroj: vlastní zpracování

3.7.3 Shrnutí výsledků

Komplexně bylo hodnoceno dle metody bazické varianty devět kritérií s převahou výnosového typu kritérií. Dvě ze souboru kritérií byla kvalitativního charakteru, a proto byla potřeba těmto kritériím přiřadit kvantitativní hodnoty pomocí zvolené stupnice. U kritérií kvantitativního charakteru lze určit pro každou variantu konkrétní hodnoty, kdežto kvalitativní kritéria pouze posoudí, zda je jedna z variant dle určitého kritéria lepší či horší, popřípadě zda jsou podle tohoto kritéria obě srovnávané varianty rovnocenné. Z výsledků aplikace metody bazické varianty vyplývá následující pořadí variant:

1. nákup nového výrobního zařízení (V_3),
2. repase výrobního zařízení (V_2),
3. zachování stávajícího stavu výrobního zařízení (V_1),
4. kooperace výrobních činností (V_4).

Výsledné preferenční uspořádání variant nemění ani započítání normovaných vah stanovených metodou párového srovnávání, které zobrazuje tabulka 3.11. Z porovnání tabulek 3.10 a 3.11 vyplývá stabilní pořadí jednotlivých variant, neboť v tomto případě použité váhy výsledné pořadí nijak neovlivnily. Během výpočtu metody bazické varianty se zohledněním normovaných vah, jejichž preferenční uspořádání bylo konzultováno s vedením společnosti, se při změně hodnot kritérií pouze přiblížila varianta V_2 v celkovém součtu variantě V_3 . Jednotlivé dílčí propočty jsou uvedeny, viz příloha č. 8.

Výsledky metody vícekritériálního hodnocení by měly společnosti Papcel, a.s. usnadnit rozhodování během výběru optimální varianty. Na prvním místě se umístila varianta V_3 , která v sedmi ze souboru devíti kritérií dosahuje nejlepších hodnot, tzv. hodnot bazické varianty. Pouze u kritérií K_4 a K_8 jsou hodnoty bazické varianty představeny ve variantách V_1 a V_2 . U kritéria K_4 je diference mezi nejlepší hodnotou nepatrná, a proto společnost kritérium K_4 považuje za nejméně podstatné a ohodnotila jej nejnižším počtem preferenčních bodů. Rozdíl oproti nejlepší hodnotě u kritéria K_8 je významnější, neboť šířka obrobku, jež je výrobní zařízení schopno obrobit, je výrazně nižší.

Pokud by společnost upřednostňovala odlišnou variantu, než uvedenou vítěznou V_3 , byla by doporučena realizace varianty V_2 , která se umístila jako druhá v pořadí. Důvod spočívá v nižším vynaložení finančních prostředků a modernizaci výrobního zařízení. Přínos vyplývající z dané varianty by ovšem nebyl pro společnost tak významný, jako v případě zakoupení nového výrobního zařízení vybaveného progresivnějšími technickými parametry.

4. NÁVRHY A DOPORUČENÍ PRO PODNIK

Zhodnocení investičních variant společnosti Papcel, a.s. bylo provedeno na základě metody vícekritériálního hodnocení, která nahlíží na rozhodovací problémy komplexněji. Metoda poukazuje na podstatný fakt během rozhodovacích procesů. Významná rozhodnutí, která mohou ovlivnit chod společnosti v příštích několika letech, není vhodné realizovat pouze dle jediného kritéria. Samotná problematika zhodnocení investičních variant vyžaduje důkladnou analýzu. Během optimalizace čelí společnost několika předpokladům. Jeden z těchto předpokladů představuje potřebu posoudit rozdíl mezi tím, co daná investice přináší, a co naopak vyžaduje. Z ekonomického hlediska byly jednotlivé investiční varianty srovnány dle výstupu rozhodovacího modelu investičních variant.

4.1 Aplikace rozhodovacího modelu

V průběhu zjišťování a zpracovávání podnikových informací byl objeven nedostatek v podobě nepřehledné evidence dat, což byl jeden ze stimulů k utvoření jednotného modelu. Rozhodovací model investičních variant zpracovaný v editoru Microsoft Excel byl vytvořen jako univerzální nástroj pro společnost Papcel, a.s. sloužící k všestrannému použití. Výstup modelu eliminuje nepřehlednost měření ekonomických ukazatelů, které bylo doposud ve společnosti prováděno nejednotným způsobem. Metodika umožní realizovat objektivněji zhodnocení rozhodovacích problémů a usnadní selekci optimálního řešení na základě aktuálních požadavků společnosti.

Dle podmínek zadání diplomové práce a po domluvě s vedením společnosti byl rozhodovací model zpracován pro čtyři investiční varianty propočítané na období osmi let. Finální podoba modelu týkající se současné rozhodovací situace společnosti je zohledněna v příloze č. 9. Detailní popis postupových kroků a dílčích položek modelu představuje podkapitola 3.6. Výpočty s konkrétními hodnotami aplikovanými za současných podmínek společnosti jsou zohledněny v příloze č. 7.

Výhoda modelu spočívá v jednoduchosti, přehlednosti a rychlosti. V případě změny vstupních dat či dílčího parametru budou veškeré výstupní hodnoty automaticky přepočítány. Díky univerzálnosti modelu lze jednotlivé hodnoty obměňovat a proces hodnocení opakovat. Za pomoci editoru Microsoft Excel je možné dohledat výpočet konkrétní hodnoty a zkontrolovat jeho správnost.

Rozhodovací model by měl být uplatňován na oddělení výroby a logistiky, kterému by měl být přínosný nejvíce. Model je sestaven pro monitorování převážně ekonomických dat, která jsou ve společnosti vedena v elektronické podobě, popřípadě vycházejí z podnikových norem či kalkulací. Pomocí kontingenčních tabulek vedených v elektronické evidenci je možno dohledat hodnoty dat, se kterými je potřeba kalkulovat v rozhodovacím modelu.

Úvodní strana souboru představuje model v podobě stručného souhrnu informací týkající se čtyř investičních variant. Aby nedošlo k nejasnostem během jeho užívání, je zde vysvětlen princip ovládání a fungování editoru. Elementární podoba modelu zohledňuje propočty následujících variant:

- varianta V_1 : Zachování stávajícího stavu výrobního zařízení,
- varianta V_2 : Repase výrobního zařízení,
- varianta V_3 : Nákup nového výrobního zařízení,
- varianta V_4 : Kooperace výrobních činností.

V tomto případě jsou hodnoceny čtyři investiční varianty, přičemž jejich počet lze samozřejmě upravovat. Jednotlivé varianty jsou vytvořeny v odlišném barevném provedení z důvodu snazší orientace. V rámci rozšířené podoby modelu jsou zobrazeny výpočty v jednotlivých letech, čili od 1. až po 8. rok hodnocení. Propočty v dílčích letech lze skrýt a zobrazí se pouze sloupec s variantou souhrnné sumy výpočtů za období osmi let, což představuje zkrácenou formu modelu.

4.2 Navržení výsledné varianty k investování

Na základě výsledků analyzovaných metod je společností Papcel, a.s. doporučeno realizovat III. investiční variantu (V_3) spočívající v zakoupení nového výrobního zařízení VLC 1600 ATC + C. Tento typ karuselu díky progresivnějším technickým parametrům umožní dosáhnout vyšších výnosů a úspor provozních nákladů vůči ostatním variantám. Dle expertních odhadů je výkonnost nového karuselu minimálně o 20 % vyšší. Roční úspora provozních nákladů je vyčíslena:

- cca 102 000 Kč u přímých osobních nákladů,
- cca 260 000 Kč u spotřeby el. energie,
- cca 45 000 Kč u nákladů na údržbu a opravy.

Přidaná hodnota nového karuselu spočívá v technickém kritériu K_1 , dodání přídavného zařízení v podobě třetí řízené osy. Stávající výrobní zařízení SK25A uvedené vybavení zcela postrádá, a proto není schopno produkovat přesné obrobky. Nové výrobní zařízení VLC 1600 ATC + C umožní díky této přidané ose obrábět obtížnější komponenty a eliminuje tak nedostatky stávajícího i repasovaného karuselu, neboť dodání přídavného zařízení repase nezahrnuje.

Přínos nového výrobního zařízení daný užitím přídavného vybavení je zohledněn také ve zkrácení mezioperačních časů. Během výrobního procesu dochází k redukci výrobního času komponentu, a to díky vyloučení ztrát z čekání, mezi něž spadá i tzv. přípravný čas. Nový karusel s přídavným zařízením umožní zároveň vyrobit objem produkce, jehož výrobu nebylo možno realizovat na obráběcím zařízení vlastněném společností Papcel, a.s. Tento benefit vyplývá z předpokládaných výnosů, jež vycházejí z úspor rozdílů nákladů na kooperaci a výrobních nákladů nového karuselu. Díky přídavnému zařízení nového karuselu budou potřebné komponenty vyráběny přímo ve společnosti, čímž dojde k úspoře nákladů a zároveň ke zkrácení mezioperačních časů.

5. ZÁVĚR

Optimalizace neboli rozhodovací proces spadá mezi nedílnou součást pracovní náplně jednotlivých manažerů. Tato základní manažerská aktivita ovlivňuje řadu výsledků, jež mohou mít dle závažnosti problému různé dopady na efektivnost chodu společnosti. Rozhodovatel by měl posuzovat problém dle několika hledisek, a to především z důvodu, aby vybrané řešení odpovídalo tomu nejvíce optimálnímu. K naplnění tohoto požadavku přispívají metody multikriteriálního hodnocení zohledňující větší počet kritérií během hodnocení variant.

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení čtyř investičních variant společnosti Papcel, a.s., působící v oblasti výroby a dodávek papírenských technologií. Rozhodovací proces spočíval v detailním prozkoumání jednotlivých investičních variant a v uplatnění optimálního řešení.

Teoreticko-metodická část se věnovala manažerskému a investičnímu rozhodování týkajícímu se problematice zhodnocení investic. Následovala charakteristika kritériálního hodnocení zaměřující se na multikriteriální přístup rozhodování. V další části byly vymezeny metody spadající do této kategorie společně s metodami potřebnými pro stanovení vah kritérií.

Pro zhodnocení rozhodovacího problému byla v praktické části aplikována metoda bazické varianty. Principem této metody je stanovení dílčích ohodnocení variant pro jednotlivá kritéria dle srovnání hodnot důsledků variant s hodnotami tzv. bazické varianty. Komplexně bylo hodnoceno devět kritérií, jejichž selekce byla rozdělena do dvou skupin. První a početnější skupinu zastupovala kritéria technického charakteru, která byla navržena dle technických parametrů a vybavení at' již nového či stávajícího obráběcího zařízení. Druhou skupinu představuje ekonomické kritérium, konkrétně se jedná o ukazatel čistého zisku vycházející z postupných propočtů vytvořeného rozhodovacího modelu, který přehledně zachycuje finanční analýzu daných projektů.

Na základě výsledků analyzovaných metod bylo společnosti Papcel, a.s. doporučeno realizovat investiční variantu V_3 , která spočívá v zakoupení nového obráběcího zařízení. Nové výrobní zařízení bude pro společnost představovat nákladnou investici, a to z důvodu vysoké pořizovací ceny. I přesto se pořízení tohoto nového výrobního zařízení z dlouhodobého hlediska jeví jako výhodné, a to převážně díky snížení výrobních nákladů a vyšší jakosti obráběných komponentů. Zároveň bude možné vyrábět komponenty, které musely být doposud pouze kooperovány, z důvodu nedostatečného výrobního zařízení.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Odborná literatura

1. BROŽOVÁ, H., M. HOUŠKA a T. ŠUBRT. *Modely pro vícekritériální rozhodování*. Praha: Credit, 2013. 178 s. ISBN 80-213-1019-7.
2. DLUHOŠOVÁ, Dana. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 225 s. ISBN 978-80-86929-68-2.
3. FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. 416 s. ISBN 978-80-247-3293-0.
4. FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 474 s. ISBN 978-80-86929-59-0.
5. GOODWIN, Paul a George WRIGHT. *Decision analysis for management judgment*. 4th ed. Chichester, WestSussex, UK: Wiley, 2009. 468 s. ISBN 9780470714393.
6. KEPNER CHARLES H. a BENJAMIN B. TREGOE. *The new rational manager*. N.J: Princeton Research Press, 2006. 242 s. ISBN 0971562717.
7. LUDVÍK, Ladislav, Zdeněk MIKOLÁŠ a Zuzana WOZNIAKOVÁ. *Rozvoj podnikání B*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-248-1721-7.
8. MARKOVÁ, Hana. *Daňové zákony 2010: úplná znění platná k 1.1.2010*. 18. vyd. Praha: Grada, 2010. 280 s. ISBN 978-80-247-3206-0.
9. RŮČKOVÁ, Petra. *Finanční analýza: metody, ukazatele, využití v praxi*. 3. rozš. vyd. Praha: Grada Publishing, 2010. 139 s. ISBN 978-80-247-3308-1.
10. ŠTĚDRŮŇ, B., P. MOOS, M. PALÍŠKOVÁ, O. PASTOR, M. SVÍTEK, L. SVOBODA a kol. *Manažerské rozhodování v praxi*. 1.vyd. Praha: C.H. Beck, 2015. 275 s. ISBN 978-80-7400-587-9.
11. VALACH, Josef. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 2. vyd. Praha: Ekopress, 2006. 191 s. ISBN 80-86929-01-9.
12. VEBER, Jaromír. *Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita*. 2. vyd. Praha: Management Press, 2009. 736 s. ISBN 978-80-7261-200-0.

13. ZMEŠKAL, Zdeněk, Dana DLUHOŠOVÁ a Tomáš TICHÝ. *Finanční modely: koncepty, metody, aplikace*. 3. upr. vyd. Praha: Ekopress, 2013. 267 s. ISBN 978-80-86929-91-0.

Podnikové materiály

14. Brožura Papcel, a.s. Company PROFILE
15. Podniková dokumentace – profil skupiny Papcel, a.s.
16. Prezentace společnosti TDZ Turn, s.r.o.
17. Výroční zpráva společnosti Papcel, a.s. za rok 2014
18. Economic Results 2013

Internetové zdroje

19. BusinessInfo.cz. Daň z příjmů [online]. [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/dane/dan-z-prijmu.html>
20. Papcel, a.s. [online]. [cit. 2017-02-12]. Dostupné z: www.papcel.cz
21. ZMEŠKAL, Zdeněk. Vícekriteriální hodnocení variant a analýza citlivosti při výběru produktů finančních institucí [online]. 2009 [cit. 2017-03-09]. Dostupné z: <https://www.ekf.vsb.cz/>
22. ZMEŠKAL, Zdeněk. Application of decomposition multi-attribute methods AHP and ANP in financial decision-making [online]. 2012 [cit. 2017-01-12]. Dostupné z: <https://www.ekf.vsb.cz/export/sites/ekf/rmfr/.content/galerie-dokumentu/2014/sbornik/Zmeskal.Zdenek.pdf>

SEZNAM ZKRATEK

CF	Cash Flow
CNC	Computerized Numerical Control
ČSH	čistá současná hodnota
EAT	Earnings after Tax
EBIT	Earnings Before Interest and Tax
FCF	Free Cash Flow
K_x	kritérium x
MG	Machine Glazed
mm	milimetr
ot./min	otáček za minutu
PL	přípravny látky
PS	papírenské stroje
V_x	varianta x
VLC	vertikální soustruh včetně smýkadla

PROHLÁŠENÍ O VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 19. 4. 2017

Lucie Kozáková

jméno a příjmení studenta